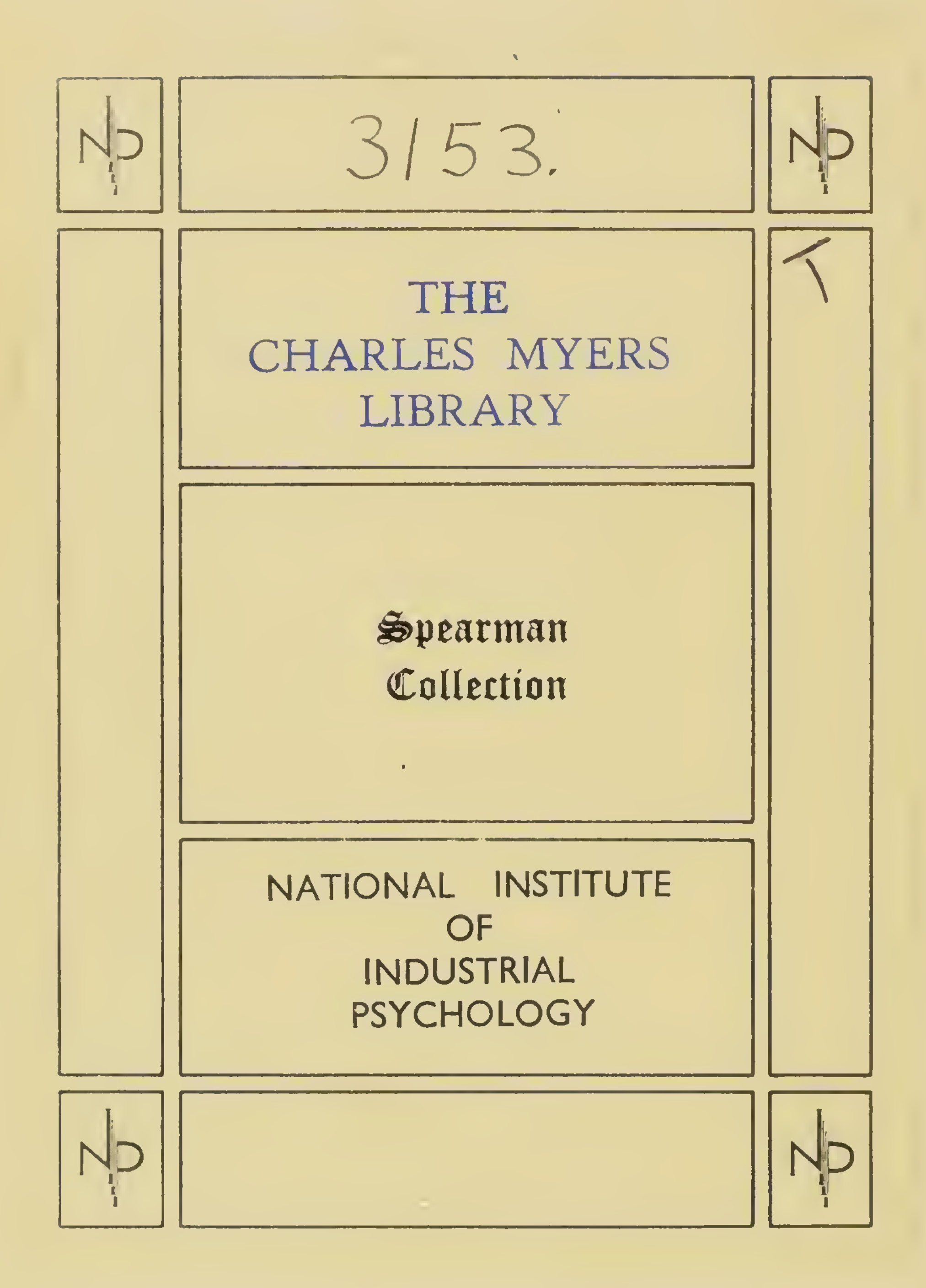




C. Spearman

Experimentelle Beiträge

zur

Lehre vom Gedächtnis.

Von

Adolf Pohlmann.

Gerdes & Hödel
Pädagogische Verlagsbuchhandlung
Berlin W. 57,
1906.

Inhalts-Verzeichnis.

Erster Teil.

Die Methode der behaltenen Glieder.

Einführung.

Erstes Kapitel.

Zur Methodologie.

Zweites Kapitel.

Die vorliegenden Versuchsresultate nebst Ergänzungen und Berichtigungen durch eigene Versuche.

Drittes Kapitel.

Zusammenfassende Beurteilung der Methode.

Zweiter Teil.

Einfluss der Lokalisation auf das Behalten.

Dritter Teil.

Einfluss des sensorischen Modus der Vorführung auf das Behalten.

Fehlerverbesserung.

Man wolle die in das folgende Verzeichnis aufgenommenen Druckfehler im Text berichtigen:

Seite 19, Zeile 22 von oben statt Objektet lies Objekte,
,, 42, ,, 5 ,, ,, ,, eventuell lies und eventuell
,, 42, ,, 3 ,, unten ,, aus lies auch
,, 49, ,, 7 ,, oben ,, gleiche lies gleichen
,, 50, ,, 15 ,, ,, ,, geringe lies geringerer
,, 57, ,, 2 ,, unten ,, Gesagten lies Gesagte
,, 62, ,, 1 ,, oben ,, Anschauung lies Anspannung
,, 62, ,, 6 ,, ,, ,, gross lies zu gross
,, 84, ,, 4 ,, unten ,, demselben lies denselben
,, 93, ,, 12 ,, oben ,, derselbe lies derselben
,, 161, im Kopfe der Tabelle statt Volksschule lies Volksschule I
,, 174, Zeile 3 von unten statt $^{1}/_{6}$% lies $26^{1}/_{6}$%.

Erster Teil.

Die Methode der behaltenen Glieder.



Einführung.

§ 1.

Der Zweck des ersten Teiles der vorliegenden Arbeit ist, in zusammenhängender, bis jetzt noch nicht vorliegender Behandlung die Methode der behaltenen Glieder, die bei derselben in Frage kommenden Versuchsmöglichkeiten und Verfahrungsweisen, die mit ihr gewonnenen Resultate und deren Bedeutung und endlich die Vorteile und Nachteile ihrer Anwendung auf Grund der bisher erschienenen Literatur und eigener Beobachtungen und Versuche zusammenfassend und kritisch darzustellen.

Im zweiten Teil dieser Schrift wird der Einfluss der Lokalisation und im dritten Teil der Einfluss des sensorischen Modus der Vorführung auf das Behalten im Anschluss an Versuche nach der im ersten Teile dargestellten Methode der behaltenen Glieder untersucht.

Die Geschichte der Psychologie weist nach, dass sich die Forschung von den ältesten Zeiten an bis zu den Philosophen, Medizinern und Pädagogen unserer Tage eingehend mit dem Phänomen des Gedächtnisses befasste [1]). Dieses besondere Interesse, welches der Lösung des Gedächtnisproblems von der Psychologie aller Zeiten entgegengebracht wurde und ihr von der neueren Psychologie in noch erhöhtem Masse gewidmet wird, ist wohl begründet. Das Gedächtnis, mit dessen Hilfe wir Bewusstseinseindrücke zu behalten und uns derselben zu erinnern vermögen, ist die wichtigste aller psychischen Funktionen, es ist gewissermassen der Schlüssel zum gesamten geistigen Organismus, ohne den Bewusstsein, Phantasie, Sprache, überhaupt jegliche Intelligenz und jeglicher Seeleninhalt unmöglich wären. Je gründlicher und eingehender daher die Fragen, die das Gedächtnis betreffen, erforscht und beantwortet werden, um so klarer und verständlicher werden auch andere seelische Erscheinungen und Vorgänge.

---

[1]) Burnham, Memory, historically and experimentally considered. Am. Journ. of Psych., Bd. II. 1889.

Richet, Les origines et les modalités de la mémoire. Revue philosophique, Bd. XXI, 1886.

Bis vor zwei Jahrzehnten basierten jedoch alle Erörterungen über das Gedächtnis nur auf den vagen Tatsachen und Erfahrungen des gewöhnlichen Lebens und auf gewissen pathologischen Erscheinungen. Diese Erfahrungen aber, so nützlich sie auch waren und ferner sein werden, ergaben keine bestimmten und regelmässigen Daten und führten nicht zu exakten numerischen Resultaten, die zu wirklich wissenschaftlich begründeten Schlüssen berechtigen könnten.

Die experimentelle Psychologie hat nun neue Bahnen eröffnet und gezeigt, dass psychische Phänomene, so unter anderm das Gedächtnis, auch exakter wissenschaftlicher Messung und Analyse zugänglich sind, und hat zurzeit bereits so mannigfaltige und bedeutsame Resultate geliefert, wie sie durch die Erfahrung des gewöhnlichen Lebens nicht hätten zu Tage gefördert werden können.

§ 2.

Der erste, welcher der experimentellen Untersuchung des Gedächtnisses in eingehender Weise näher trat und den verdienstvollen, von grossem Erfolge begleiteten Versuch machte, den Fragen auf diesem Gebiete mittels exakter, auf Experimente gegründeter Berechnung eine Antwort zu suchen, war Ebbinghaus. Die Methode, die er zu diesem Zwecke anwandte, bestand darin, Reihen aus sinnlosen Silben so oft laut zu wiederholen, bis er sie auswendig fehlerfrei hersagen konnte. Die Anzahl der zum Erlernen erforderlichen Wiederholungen oder die dazu nötige Zeit diente als Anhalt für die Beurteilung des Gedächtnisses. Dieses Verfahren führt den Namen Erlernungsmethode. Eine besondere Art derselben ist die Ersparnismethode, bei der es sich um die Erlernung von Reihen handelt, deren Glieder bereits zuvor mehr oder weniger associiert worden sind.

Schon mit Hilfe dieser ersten, gründlichen experimentellen Versuche vermochte Ebbinghaus eine Anzahl der die Association der Vorstellungen betreffenden Gesetze für seine Person festzustellen.

Die grundlegende Schrift, die er über jene Versuche veröffentlichte [1], gab einer grossen Anzahl Psychologen und Pädagogen die Anregung, auf dieser neuen Bahn weiterzuschreiten und durch mühevolle, aber auch lohnende Fortsetzung die Rätsel des Gedächtnisses auf experimenteller Grundlage der Lösung weiter entgegenzuführen.

Dabei beharrte man nicht ausschliesslich bei dem Ebbinghausschen Verfahren, sondern im Laufe der Jahre wurden noch anderweitige Methoden erdacht und mit mehr oder weniger Erfolg angewandt.

---

[1] H. Ebbinghaus, Über das Gedächtnis. Untersuchungen zur experimentellen Psychologie. Leipzig 1885.

Zunächst wurde die Zuverlässigkeit der Ebbinghausschen Erlernungsmethode durch Vermeidung einer Anzahl Fehlerquellen, welche unter anderm im Aufbau und in der Vorführung der Silbenreihen begründet waren, von Müller u. Schumann erheblich gesteigert [1]). Die Konstruktion der Silben und deren Zusammensetzung zu Silbenreihen erfolgte nach ganz bestimmten Regeln in einer Weise, dass dem Zufall inbezug auf besondere Schwierigkeit oder Leichtigkeit einer Reihe ein geringerer Spielraum verblieb. Auch in der Darbietung führte das Müller-Schumannsche Verfahren, nach welchem der Versuchsperson jedes Glied der Reihe in einer inbezug auf Länge der Zeit und Reihenfolge genau regulierten Weise dargeboten werden kann, eine weit grössere Gleichmässigkeit herbei. Die Reihen sinnloser Silben, welche diese beiden Forscher bei ihren Versuchen benutzten, waren auf einem um eine Walze befestigten Papierbogen geschrieben. Letztere konnte mit beliebiger Geschwindigkeit in Rotation versetzt werden und bot alsdann der Versuchsperson, die durch die Öffnung eines Schirmes blickte, die Silben der Reihe nach dar. Eine weitere Vervollkommnung des Verfahrens bedeutete der Umstand, dass Müller u. Schumann ihre Versuche an Personen anstellten, die sich über den Zweck und das zu vermutende Resultat derselben vollständig in Unkenntnis befanden.

Ein anderes bereits oft angewandtes und bewährtes Verfahren zur Untersuchung des Gedächtnisses, das Müller u. Pilzecker später erdachten und einführten [2]), ist die Methode der Treffer. Nach dieser werden der Versuchsperson, nachdem ein geringerer oder grösserer Zeitraum nach dem Lesen oder Lernen der Reihen verstrichen ist, einzelne Glieder der letzteren vorgeführt mit der Anweisung, jedesmal so schnell wie möglich das folgende Glied anzugeben [3]). Die Zahl der erhaltenen richtigen Antworten — Treffer — und die zur Überlegung erforderliche Zeit — Trefferzeit — bieten alsdann ein zweifaches Mass für die Gedächtnisleistung. Ein besonderer Vorteil des Trefferverfahrens gegenüber dem Ersparnisverfahren ist die bei demselben in ausgiebigerer Weise mögliche Analyse der falschen Fälle, d. h. die Analyse der Fälle, in denen die auf die vorgezeigte Silbe folgende Silbe nur teilweise richtig oder an ihrer Stelle eine andere reproduziert wurde.

---

[1]) G. E. Müller u. F. Schumann, Experimentelle Beiträge zur Untersuchung des Gedächtnisses. Zeitschrift für Psychologie, Bd. VI, 1894. (Als Separatabdruck erschienen Hamburg u. Leipzig 1893.)

[2]) G. E. Müller u. A. Pilzecker, Experimentelle Beiträge zur Lehre vom Gedächtnis. Zeitschrift für Psychologie, Ergänzungsbd. I, 1900. (Als Separatabdruck erschienen Leipzig 1900.)

[3]) Diese Vorschrift war wenigstens in der Regel die vorherrschende. Zuweilen durften oder sollten auch andere Glieder angegeben werden.

An dritter Stelle nenne ich die Methode, welche im ersten Teile dieser Schrift näher behandelt und den Untersuchungen im zweiten und dritten Teile zu Grunde gelegt worden ist. Sie ist auch anderweitig oft angewandt worden und erhielt von Ebbinghaus den Namen der Methode der behaltenen Glieder, welche Bezeichnung auch in dieser Abhandlung beibehalten werden soll. Bei der Anwendung dieses Verfahrens brauchen die Wiederholungen nicht bis zur vollkommenen Erlernung ausgedehnt zu werden; ihre Anzahl muss aber bei den zu vergleichenden Versuchen konstant sein. Bei jeder Reihe wird die Versuchsperson nach Verlauf einer bestimmten, meist sehr kurzen Zwischenzeit nach demjenigen gefragt, was sie noch von der Reihe weiss. Die Zahl der noch behaltenen Glieder wird festgestellt und dient in Verbindung mit den begangenen Fehlern, deren Natur näher untersucht wird, als Gegenstand der Diskussion. Alle näheren Einzelheiten zur Methodologie dieses Verfahrens, welches eigentlich am nächsten liegt und am einfachsten ist, werde ich in späteren Ausführungen erörtern.

Im Anschluss hieran nenne ich ein Verfahren, das besonders von englischen und amerikanischen Forschern benutzt wurde und von diesen den Namen der Methode der Gedächtnisspanne erhielt[1]). Nach derselben wird von kürzeren zu längeren Reihen fortschreitend die Anzahl der Glieder der grössten Reihe ermittelt, welche die Versuchsperson nach einmaliger Vorführung gerade noch fehlerfrei zu reproduzieren vermag. Eine Erweiterung der Methode der Gedächtnisspanne liesse sich dadurch einführen, dass die einzelnen Reihen zwei- oder dreimal vorgeführt würden, wodurch die Länge der gerade noch fehlerfrei zu reproduzierenden Reihe im allgemeinen ausgedehnt würde. Eine andere Art Erweiterung der Methode liegt in der in § 3 zitierten Arbeit von Ebert u. Meumann bei einem Teile der dort besprochenen Versuche vor. Zunächst führten auch diese beiden Forscher Reihen vor, die nach einmaliger Vorführung fehlerfrei reproduziert werden konnten. Bei einer Anzahl Versuche hörten sie dann aber mit der Ausdehnung der Länge der Reihen nicht beim Auftreten des ersten Fehlers auf, sondern verfolgten auch das individuell sehr verschiedene Anwachsen der Fehlerzahl, teils bis zum erstmaligen Überschreiten von $33\frac{1}{3}\%$, teils bis zum Anwachsen der Fehlerzahl bis zu 50%.

Zwischen der Methode der behaltenen Glieder und der Methode der Gedächtnisspanne besteht eine gewisse verwandtschaftliche Beziehung. Bei der ersteren ist Wiederholungszahl und Reihenlänge konstant, und es wird die von den Versuchspersonen und den Versuchsumständen abhängige Zahl der behaltenen Glieder bestimmt; bei der letzteren ist nur

[1]) Jakobs, Experiments on Prehension. Mind, Bd. XIII, 1887.

die Wiederholungszahl konstant, und es wird die von den Versuchspersonen und den Versuchsumständen abhängige Reihenlänge bestimmt, bei welcher die Zahl der behaltenen Glieder einen bestimmten relativen Wert besitzt (alle Glieder oder zwei Drittel oder nur die Hälfte derselben umfasst). Manchmal greifen die beiden Methoden in einander über. So ist z. B. das von Münsterberg in seiner in § 3 zitierten Abhandlung beobachtete Verfahren im Grunde eine Mischung der Methode der behaltenen Glieder und der Methode der Gedächtnisspanne.

Ein weiteres Verfahren zur experimentellen Erforschung des Gedächtnisses, das der Methode der behaltenen Glieder ebenfalls nahe steht, anderseits aber bei der Reproduktion oder besser gesagt Prüfung von derselben wesentlich abweicht, kam bei Münsterberg u. Bigham in der zitierten Abhandlung zur Anwendung. Der für dasselbe von G. E. Müller gewählte Ausdruck Rekonstruktionsmethode ist eine zutreffende und annehmbare Bezeichnung. Das Vorführungsmaterial bei der Anwendung dieser Methode bestand z. B. bei gewissen Versuchen in Reihen von zehn kleinen Papierquadraten von verschiedenen Farben. Bei der Reproduktion hatten die Versuchspersonen mit Hilfe von entsprechenden Duplikaten, die ihnen eingehändigt wurden, eine der vorgeführten Reihe entsprechende Reihe, soweit sie das mit Hilfe ihres Gedächtnisses vermochten, wiederherzustellen. Diese Art der Prüfung ist also wesentlich anders als diejenige bei der eigentlichen Methode der behaltenen Glieder. Denn ein Behalten der einzelnen Glieder kommt hier ja nicht in Frage, da dieselben bei der Reproduktion zur Hand sind. Vielmehr beschränkt sich die Reproduktion bei diesem Verfahren auf das Zusammenstellen der einzelnen vorhandenen Glieder in der richtigen Reihenfolge.

Ein im Prinzip der Treffermethode ähnliches Verfahren zur Gedächtnisuntersuchung hat wiederum Ebbinghaus eingeführt und Methode der Hilfen[1]) genannt. Die Eigentümlichkeit derselben besteht darin, dass der Versuchsperson bei jeder Stockung oder falschen Nennung, die in der Reproduktion zuvor eingeprägter Reihen eintritt, sofort oder innerhalb einer vorgeschriebenen Zeit geholfen wird. Die Zahl der eintretenden Hilfen wird für die verschiedenen Versuchsbedingungen genau bestimmt. Diese Methode der Hilfen hat den grossen Vorteil der Einfachheit und leichten Anwendbarkeit, jedoch ist sie bis jetzt noch nicht genügend durchgebildet und erprobt, um ein endgültiges Urteil über ihren Wert zu ermöglichen. Mit Recht lässt sich

[1]) Ebbinghaus, Grundzüge der Psychologie, Bd. I, p. 648 u. 653. 1905.^{2}.

Cf. auch: P. Ephrussi, Exp. Beitr. zur Lehre vom Gedächtnis. Ztschr. f. Psychol., Bd. XXXVII. 1905.

aber bereits soviel behaupten, dass sie an Exaktheit und Leistungsfähigkeit den beiden zuerst genannten eingehend durchgearbeiteten und bereits vielfach erprobten Methoden nachsteht.

Verschiedentlich, besonders bei der Untersuchung pathologischer Fälle, wurde zur Ermittelung von Vorgängen im Gedächtnis auch eine Methode benutzt, die sich (ebenfalls nach G. E. Müller) kurz als Methode der zufälligen Wortreaktionen bezeichnen lässt [1]). Bei Anwendung derselben wird den Versuchspersonen irgend ein Wort gegeben, auf welches sie mit dem ersten ihnen einfallenden Worte zu reagieren haben. Aus den zwischen den Reiz- und Reaktionswörtern obwaltenden Beziehungen und der zwischen den Nennungen der beiden Wörter verlaufenden Zeit werden Schlüsse auf Vorgänge im Gedächtnis gezogen.

Gelegentlich ist auch die Methode des fortlaufenden Niederschreibens oder Aufzählens zur Anwendung gekommen [2]), nach welcher die Versuchsperson beliebige Wörter oder Wörter zuvor determinierter Kategorien so schnell wie möglich niederzuschreiben oder aufzuzählen hat. Die Ergebnisse sollen dann eine Handhabe zur Beurteilung des betreffenden Gedächtnisses bieten.

Eine besondere Stellung nimmt endlich noch die Wiedererkennungsmethode ein, bei welcher der Versuchsperson Reihen von Wörtern, Silben und dergleichen zur Einprägung vorgeführt und nach Verlauf bestimmter Zeit andere Reihen dargeboten werden, die teils aus bereits dagewesenen teils aus ganz neuen Gliedern bestehen. Die Versuchsperson hat diejenigen Glieder der letzteren Reihen anzugeben, die ihr den Eindruck machen, zu den bereits dagewesenen Gliedern zu gehören [3]).

Eine besondere Modifikation dieser Wiedererkennungsmethode ist die von Reuther eingeführte und bisher nur von ihm benutzte Methode der identischen Reihen [4]). Bei dieser Methode stimmen die zuerst vorgeführten und die späterhin zur Prüfung des Wiedererkennens dargebotenen Reihen vollkommen untereinander überein. Der Versuchsperson ist natürlich keine Mitteilung von dieser Übereinstimmung gemacht, sondern gesagt worden, dass beliebig viele der einzelnen Glieder der zur Prüfung des Wiedererkennens

---

1) Man vergl. z. B.:
Aschaffenburg, Exp. Studien über Associationen. Kraepelins Psychol. Arb., Bd. I.
Orth, Kritik der Associationseinteilungen. Ztschr. f. päd. Psychol., Bd. III.
Ausserdem mache ich noch aufmerksam auf die jüngst erschienenen eingehenden Untersuchungen von Jung und Riklin, Diagnostische Associationsstudien. Journal für Psychol. und Neurol., Bd. III und IV, 1904 und 1905.

2) Kraepelin, Kraepelins Psychol. Arb., Bd. I, p. 73.

3) Man vergleiche: W. G. Smith, Journal of Psychol., Vol. I, p. 243. 1905.
V. Henri, L'année psychol., Bd. VIII, p. 42 ff. 1902.

4) Fr. Reuther, Beiträge zur Gedächtnisforschung. Wundts Psychol. Stud., Bd. I, 1905.

dargebotenen Reihe neu sein können. Gegen die Anwendung dieser Methode sind jedoch verschiedene Bedenken geltend zu machen. Vor allem sieht sich der Versuchsleiter in der Lage, auf ein wichtiges Hilfsmittel zur richtigen Beurteilung seiner Versuche verzichten zu müssen, nämlich selbst Versuchsperson zu sein. Auch den Fachpsychologen, der in erster Linie geeignet ist, als Versuchsperson zu dienen, kann er nicht heranziehen; denn derselbe würde ja die Methode kennen und sehr bald zu einem unbefangenen Urteile unfähig sein. Selbst inbezug auf die anderen Versuchspersonen, besonders auf die mit gutem Gedächtnis begabten ist anzunehmen, dass sie trotz der erhaltenen Instruktion bei einer grösseren Versuchszahl allmählich merken werden, dass die zur Prüfung des Wiedererkennens dargebotenen Reihen mit den zuerst vorgeführten Reihen vollständig identisch sind. Auch ist es sehr nachteilig, dass man bei Anwendung dieses Verfahrens durchaus nicht weiss, wie oft das einen richtigen Fall darstellende Urteil „bereits dagewesen" seitens der Versuchsperson auch wirklich auf Grund einer Wiedererkennung, und wie oft dasselbe nur auf Grund theoretischer Erwägungen oder gar aufs Geratewohl gefällt worden ist. In den letzten beiden Fällen liegen in Wirklichkeit Fehler vor; es ist aber bei dieser Methode keine Möglichkeit einer Kontrolle derselben vorhanden. Diese Mängel der Methode der identischen Reihen liegen auch ohne Nachprüfung klar auf der Hand und sind bereits von G. E. Müller[1]) in seiner Kritik der Reutherschen Arbeit gekennzeichnet worden..

Neben den im Vorstehenden angeführten Methoden, die bisher zur experimentellen Erforschung des Gedächtnisses benutzt wurden, hat man als zur Untersuchung des Gedächtnisses dienlich nicht selten auch solche Verfahrungsweisen angesehen, bei denen es sich im Grunde nur um Untersuchung der Unterschiedsempfindlichkeit für successiv dargebotene Reize handelt. Der erste, der Versuche darüber angestellt hat, welchen Einfluss die Länge des zwischen den zwei zu vergleichenden Reizen verlaufenden Intervalles auf die Unterschiedsempfindlichkeit ausübt, ist bekanntlich E. H. Weber. Eingehende Untersuchungen entsprechender Art im Gebiete der Tonhöhe hat späterhin Wolfe[2]) ausgeführt. Der amerikanische Psychologe Baldwin[3]), der in ähnlicher Weise experimentierte, scheidet die hierher gehörigen Versuche in zwei Gruppen: in solche nach der Identitäts- und solche nach der Selektionsmethode. Bei der Identitätsmethode hatte die Versuchsperson den ursprünglichen Eindruck mit einem neuen zu vergleichen und zu sagen, ob ihr der neue Eindruck grösser oder kleiner als der ursprüngliche oder demselben gleich erscheine. Bei der Selektionsmethode hatte sie aus mehreren verschiedenen, gleichzeitig dargebotenen Eindrücken den unter ihnen befindlichen, ihr ursprünglich vorgeführten Eindruck herauszusuchen.

---

[1]) In der Zeitschr. für Psych., Bd. XXXIX, 1905.

[2]) Wolfe, Untersuchungen über das Tongedächtnis. Wundts Philos. Stud., Bd. III.

[3]) Baldwin and Shaw, Memory for Square-Size. Psych. Rev., Bd. II.

Die Neigung, Versuche der hier angedeuteten Art schlechthin als Gedächtnisversuche zu bezeichnen, beruht auf Voraussetzungen, die eine nähere Analyse des Vergleichungsvorganges nicht zu bestätigen vermag. Man setzt etwa voraus, dass dies Urteil über das Verhältnis des zweiten Reizes zu dem ersten dadurch zustande komme, dass die Empfindung des zweiten Reizes mit dem Erinnerungsbilde des ersten Reizes verglichen werde. Verschiedene neuere Untersuchungen[1]) haben jedoch gezeigt, dass diese und ähnliche Voraussetzungen im allgemeinen entweder gar nicht oder nur in beschränktem Masse erfüllt sind. Es genügt, hier an die Rolle zu erinnern, die bei derartigen Vergleichsversuchen der absolute Eindruck spielt[2]). Natürlich spielt auch bei dem absoluten Eindruck das Gedächtnis eine wesentliche Rolle; ebenso ist das Gedächtnis im Spiele, wenn z. B. zwei aufeinander folgende graue Helligkeiten in der Weise miteinander verglichen werden, dass beim Erscheinen der zweiten Helligkeit zwar nicht das Erinnerungsbild der ersten, wohl aber die Benennung (z. B. „neutralgrau") reproduziert wird, welche die erste Helligkeit bei ihrem Erscheinen erfuhr, und nun zugesehen wird, welcher Art die auf die zweite Helligkeit anwendbare Benennung ist (ob dieselbe z. B. auch als neutralgrau oder als dunkelgrau oder als hellgrau zu bezeichnen ist)[3]). Die Beziehung, welche die Resultate von Versuchen über die Unterschiedsempfindlichkeit für successive Reize zu der Gedächtnistätigkeit besitzen, ist indessen zu kompliziert und zu sehr noch von anderen Faktoren mit abhängig, als dass es möglich wäre, durch derartige Versuche nähere Auskunft über bestimmte Seiten der Gedächtnistätigkeit (die Treue der Erinnerung oder des Wiedererkennens und dergl.) zu erhalten.

---

[1]) Martin u. G. E. Müller, Zur Analyse der Unterschiedsempfindlichkeit. Leipzig 1899, p. 230 ff.

Frank Angell, Discrimination of clangs for different intervals of time. Am. Journ. of Psych., Vol. XII.

G. M. Whipple, An analytic study of the memory image and the process of judgment in the discrimination of clangs and tones. Am. Journ. of Psych., Vol. XII.

Fr. Schumann, Zur Analyse der Gesichtswahrnehmungen. Zeitschr. f. Psychol., Bd. XXX.

[2]) Man vergleiche das Kapitel über die Mitwirkung des absoluten Eindrucks in G. E. Müller, Gesichtspunkte und Tatsachen der psychophysischen Methodik. Wiesbaden 1904.

[3]) Man vergleiche Frank Angell, Discrimination of shades of gray for different intervals of time. Wundts Philos. Stud., Bd. XIX, p. 7 f.

Auch nach Versuchen, die Herr Fr. N. Hales im psychologischen Institute zu Göttingen angestellt hat, vollzieht sich der Vorgang bei der Vergleichung successiver grauer Helligkeiten nicht selten in der oben angedeuteten Weise.

§ 3.

Bevor ich nun zu den näheren Ausführungen zur Methode der behaltenen Glieder übergehe, stelle ich in diesem Paragraphen eine ausführliche Bibliographie zusammen. Folgende Arbeiten, auf die im Laufe der vorliegenden Abhandlung, soweit kein Irrtum möglich ist, nur mit dem Namen des Verfassers Bezug genommen wird, handeln über Untersuchungen, die nach der Methode der behaltenen Glieder angestellt worden sind:

Bigham, J., Memory II. Psychologieal Review, Vol. I, 1894.

Binet, A. u. Henri, V., La mémoire des mots. L'Année Psychologique, Bd. I, 1894.

— —, La mémoire des phrases. L'Année Psychologique, Bd. I, 1894.

Bolton, T. L., The growth of memory in school children. American Journal of Psychology, Vol. IV, 1892.

Bourdon, B., Influence de l'âge sur la mémoire immédiate. Revue philosophique XXXVIII, 1894.

Calkins, Mary W., A study of immediate and of delayed recall of the concrete and of the verbal. Psychological Review, Vol. V, 1898.

Cohn, J., Experimentelle Untersuchungen des akustisch-motorischen und des visuellen Gedächtnisses. Zeitschrift für Psychologie, Bd. XXIV, 1900.

Ebert, E. u. Meumann, E., Über einige Grundfragen der Psychologie der Übungsphänomene im Bereiche des Gedächtnisses. Archiv für die gesamte Psychologie, Bd. IV, 1905.

Finzi, J., Zur Untersuehung der Auffassungsfähigkeit und Merkfähigkeit. Kraepelins Psychologische Arbeiten, Bd. III, 1901.

Hawkins, Ch. J., Experiments on memory types. Psychological Review, Vol. IV, 1897.

Kemsies, F., Gedächtnisuntersuchungen an Schulkindern. Zeitschrift für pädagogische Psychologie, Bd. II u. III, 1900 u. 1901.

Kirkpatrick, E. A., An experimental study of memory. Psychological Review, Vol. IV, 1894.

Lay, W., Mental imagery. Monograph Supplements of the Psychologieal Review, Vol. II, No. 3. 1897.

Lay, W. A., Experimentelle Didaktik. Ihre Grundlegung mit besonderer Rücksicht auf Muskelsinn, Wille und Tat. I. Allgemeiner Teil, p. 177—237. 1903.

Lobsien, M., Experimentelle Untersuchung über die Gedächtnisentwickelung bei Kindern. Zeitschrift für Psychologie Bd., XXVII., 1902.

Münsterberg, H., Die Association successiver Vorstellungen. Zeitschrift für Psychologie, Bd. I, 1890.

Münsterberg, H. u. Bigham, J., Memory I. Psychological Review, Vol. I, 1894.

Netschajeff, A., Experimentelle Untersuchungen über Gedächtnisentwickelung bei Schulkindern. Zeitschrift für Psychologie, Bd. XXIV, 1900.

Netschajeff, A., Über Auffassung. Berlin 1904.

Quantz, J. O., Problems in the psychology of reading. Monograph Supplements of the Psychological Review, Vol. II, No. 1. 1897.

Schneider, H., Über Auffassung und Merkfähigkeit beim Altersblödsinn. Kraepelins Psychologische Arbeiten, Bd. III, 1901.

Smith, W. G., The relation of attention to memory. Mind, neue Serie Bd. IV, 1895.

— —, The place of repetition in memory. Psychological Review, Vol. III, 1896.

— —, A comparison of some mental and physical tests in their application to epileptic and to normal subjects. British Journal of Psychology, Vol. I, part 3, 1905.

Toulouse, M., Emile Zola, enquête médico-psychologique. Paris, Société d'éditions scientifiques. 1896 [1]).

Vaschide, N., Sur la localisation des souvenirs. La localisation dans les expériences sur la mémoire immédiate des mots. L'Année Psychologique, Bd. III, 1897.

— — et Vurpas, Cl., Recherches expérimentales sur la Psychologie des souvenirs (La mémoire immédiate des objets.). Revue de Psychiatrie, Bd. VII, 1903 [2]).

Winch, W. H., Immediate memory in school children. British Journal of Psychology, Vol. I, part 2, 1904.

---

[1]) Diese Arbeit ist mir nur bekannt aus: J.—J. van Biervliet, La mémoire. Paris 1902, p. 63—75.

[2]) Diese Arbeit ist mir nur aus dem Referate in der Zeitschr. für Psychologie, Bd XXXV, bekannt.

Erstes Kapitel.

§ 4.

Die näheren Ausführungen, die ich nun zur Methode der behaltenen Glieder im ersten Kapitel geben werde, beziehen sich auf die Versuchspersonen, das Lernmaterial, die Vorführungs- und Erlernungsweise, die Länge und Ausfüllung des Intervalles zwischen Vorführung und Reproduktion, das Verfahren bei der Reproduktion und endlich auf die bei der Beurteilung der numerischen Resultate massgebenden Gesichtspunkte. Unter Berücksichtigung dieser verschiedenen Punkte soll auf Grund der oben zitierten Literatur und eigener Beobachtungen und Versuche zunächst das Methodologische erörtert werden.

An erster Stelle will ich über die Versuchspersonen sprechen. Es können einzelne oder auch mehrere Versuchspersonen bei den Versuchen verwandt werden. Nach den in den zitierten Arbeiten vorliegenden Versuchsberichten ist nur Münsterberg für die Gesamtheit der von ihm angestellten Versuche selbst (und zwar nur selbst) Versuchsperson gewesen. Von den andern zitierten Experimentatoren haben alle, abgesehen von Toulouse, mehrere Versuchspersonen gehabt, von allen aber ist nur noch Vaschide für seine Untersuchungen auch selbst Versuchsperson gewesen.

Je nachdem die Versuchspersonen der Reihe nach einzeln oder gemeinsam in grösserer Zahl zu den Versuchen herangezogen wurden, ist zu unterscheiden zwischen Einzel- oder Laboratoriumversuchen und Massen- oder Kollektivversuchen[1]. Bei den Kollektivversuchen handelt es sich, soweit die zitierten Autoren in Frage kommen, nur um Schüler bezw. Schülerinnen, sowohl um noch schulpflichtige als auch um ältere. Steht eine genügende Anzahl Erwachsener zur Verfügung, so kann man selbstverständlich auch mit ihnen Kollektivversuche anstellen.

Bei Kollektivversuchen sind Kinder sehr wohl als Versuchspersonen zu verwenden. Es kann bereits in wenigen Tagen reichliches Material gesammelt werden, und für diese kurze Zeit ist das Interesse und die

[1]) Vereinzelt werden auch Laboratoriumversuche gleichzeitig mit mehreren Personen, die dann ihre Urteile auf Zetteln zu protokollieren haben, angestellt.

Aufmerksamkeit der Kinder ohne Schwierigkeit in hohem Grade zu fesseln. Inbezug auf Laboratoriumversuche lässt sich nicht dasselbe sagen. Vielmehr würde die Ausdauer der Kinder sehr bald versagen. Es ist schwer, dieselben während längerer Zeiträume für denselben Gegenstand zu interessieren, zumal wenn noch kein Verständnis für die Zweckmässigkeit der Sache vorhanden ist.

Münsterberg, Bigham, Smith, Quantz, Cohn, Vaschide, Finzi, Schneider und Ebert u. Meumann stellten Laboratoriumversuche mit Erwachsenen an; Bolton, Binet u. Henri, Kemsies, Lobsien, W. Lay, Vaschide und Vurpas sowie Winch verwandten bei ihren Versuchen nur schulpflichtige Knaben und Mädchen, während Hawkins dieselben auch auf Handelsschüler und ältere Gymnasiasten, Bourdon ebenfalls auch auf ältere Gymnasiasten, Calkins auch auf Studenten und junge Mädchen, deren Alter allerdings nicht angegeben wird, Netschajeff auf Schüler und Schülerinnen bis zum 19. Jahre und Kirkpatrick und W. A. Lay dieselben auch auf Seminaristen ausdehnten. Kemsies stellte zum Teil auch Laboratoriumversuche mit Schülern an. Leider geben ausser Calkins auch noch eine Anzahl anderer Experimentatoren, z. B. Kirkpatrick, nicht das genaue Alter ihrer Versuchspersonen an.

Toulouse berichtet über Versuche, die er nach der Methode der behaltenen Glieder an einer einzelnen Person vorgenommen hat, und zwar handelt es sich um die Untersuchung des Gedächtnisses Zolas, eine der eingehendsten Gedächtnisanalysen, die bis jetzt, soweit es die Literatur nachweist, vorgenommen worden sind.

Feststehende Vorschriften für die Auswahl der Versuchspersonen lassen sich nicht aufstellen, vielmehr sind dabei stets die obwaltenden Umstände und die zu prüfenden Fragen massgebend.

Mit dem Alter darf man nicht unter neun Jahre hinuntergehen, es sei denn, dass es sich speziell um die Untersuchung des Gedächtnisses von noch jüngeren Kindern handle, was bei keinem der hier in Frage kommenden Autoren der Fall war. Die ungünstigen Umstände, welche im allgemeinen bei Kindern als Versuchspersonen vorliegen, würden bei solchen, die das neunte Lebensjahr noch nicht erreicht haben, sich in allzu hohem Masse geltend machen, da sie nämlich noch nicht genügend die Fähigkeit besitzen, ihre Aufmerksamkeit für längere Zeit scharf auf denselben Gegenstand zu konzentrieren, da sie noch nicht in ausreichender Weise psychologische Selbstbeobachtung zu treiben und sich über die inneren Vorgänge und Eindrücke wenig oder garnicht auszusprechen vermögen, und da sie endlich in besonderem Masse der Suggestion[1]) zugänglich sind.

---

[1]) Henri u. Binet, Suggestibilité chez les enfants, Revue philosophique, Bd. XXXVIII, 1894.

Wenn die erwähnten Punkte auch nicht gerade insgesamt bei Kollektivversuchen, zu denen Kinder in erster Linie verwandt werden, hervortreten, so kommt bei denselben für allzu junge Versuchspersonen infolge der notwendigen Prüfung, d. h. der schriftlichen Reproduktion der dargebotenen Reihen, noch ein anderer Umstand hinzu. Bei der den Schülern der unteren und mittleren Jahrgänge noch anhaftenden manuellen Ungeschicklichkeit und Ungeübtheit verfügen dieselben erst über einen nur geringeren Grad von Schreibfertigkeit und vermögen bei der Reproduktion das Behaltene nur bedeutend langsamer niederzuschreiben als ältere Schüler. Es dürfte sich deshalb vielleicht empfehlen, das Maximum der Reproduktionszeit, d. h. der für die schriftliche Reproduktion der gelernten Reihen angesetzten Zeit, falls ein solches bestimmt wird, bei jüngeren Versuchspersonen etwas höher anzusetzen, als es unter genau denselben Umständen bei älteren Versuchspersonen der Fall ist.

Netschajeff, der einzige, welcher von den zitierten Autoren bei Kollektivversuchen die Reproduktionszeit berücksichtigt hat, setzte für alle Schüler vom 10. bis zum 19. Jahre dasselbe Maximum, nämlich zwei Minuten fest. Aber auch in den Fällen, in denen dem verschiedenen Alter entsprechend eine verschiedene Länge der Reproduktionszeit bestimmt oder in denen die letztere gar nicht berücksichtigt oder nach dem Verhalten der Versuchspersonen ausgedehnt wird (welches Verfahren wahrscheinlich bei den andern Autoren beobachtet worden ist, die von der Reproduktionszeit überhaupt nicht sprechen), scheint mir bei Beurteilung der Resultate die geringere Schreibfertigkeit der jüngeren Versuchspersonen zu berücksichtigen zu sein. Dieselben bedürfen beim Niederschreiben des Behaltenen neben längerer Zeit auch bedeutend grösserer geistiger Anstrengung als die älteren Schüler, bei denen diese Tätigkeit sich allmählich fast mechanisch vollzieht; und dass ihnen dabei manches aus dem Gedächtnis entschwindet, was sie bei grösserer Schreibgewandtheit noch hätten festhalten können, liegt klar auf der Hand.

Bei Einzelversuchen im Laboratorium fällt dieser Nachteil der Kollektivversuche fast ganz fort, denn man kann mündliche Prüfung eintreten lassen; und der Unterschied in der Sprachfertigkeit, die bei letzterer in Betracht kommt, tritt bei den Schülern verschiedenen Alters nicht in dem Masse in die Erscheinung wie der Unterschied in der Schreibgewandtheit. Auch bieten die Einzelversuche dem Experimentator den Vorteil, in grösserem Umfange spontane Äusserungen seiner Versuchspersonen über innere Vorgänge sammeln und dieselben nach ihren Eindrücken in eingehenderer Weise einzeln ausfragen zu können; er vermag sich ferner, je nach Art der zu untersuchenden

Fragen, seine Versuchsperson inbezug auf Beruf, Alter, Intelligenz, Individualität und andere Gesichtspunkte besser auszuwählen und zu verteilen. Wiederum lässt sich aber bei Einzelversuchen auch in längerer Zeit nicht soviel Material zur Beurteilung sammeln wie bei Kollektivversuchen in verhältnismässig kurzer Zeit. Die im zweiten Kapitel von mir zusammengestellte Tabelle VII über Beziehungen der Gedächtnisleistungen zur Altersstufe bietet das Ergebnis von 1200 Reihen von Zahlen und Wörtern aus Versuchen, die ich mit Mittelschülern, Präparanden und Seminaristen in wenigen Tagen angestellt habe. Bei der grossen Zahl der Versuchspersonen wird also die Zeit der einzelnen nur in geringem Masse in Anspruch genommen.

Bei Einzelversuchen würde zur Ansammlung eines so umfangreichen Materials, wie sich bei Massenversuchen in wenigen Tagen gewinnen lässt, eine sehr lange Zeit erforderlich sein. Was aber hier die grosse Anzahl vermag, das ersetzt dort die bei weitem grössere Präcision. Einzelversuche im Laboratorium lassen sich ohne Frage weit sorgfältiger und unter leichter konstant zu haltenden Versuchsbedingungen anstellen als Massenversuche. Dennoch findet man aber auch dort unerwartete Schwankungen in den Resultatzahlen, deren Erklärung man in kleinen Veränderungen der physischen Disposition und psychischer Faktoren zu suchen hat. Diese Fehlerquellen kommen anderseits bei Massenversuchen wohl nicht in dem Masse in Frage, da sie sich dort gegenseitig aufzuheben vermögen, etwa in der Weise, dass für eine Versuchsperson, die physisch nicht besonders disponiert ist, eine andere um so frischer und munterer ist, oder für eine solche, die zufällig psychisch deprimiert und daher nicht besonders leistungsfähig ist, eine andere hochgemut und freudig gestimmt und so besonders leistungsfähig veranlagt ist.

So darf man wohl mit Recht behaupten, dass auch die gleichzeitige Untersuchung einer grösseren Anzahl von Personen, wenngleich dieselbe nicht mit der Genauigkeit der Laboratoriumversuche vorgenommen werden kann, zu gleichmässigen und exakten Resultaten führen kann.

Es würde freilich ganz unwissenschaftlich sein, schon auf Grund der numerischen Resultate eines einzigen Versuches generelle Schlüsse ziehen zu wollen; dieselben würden unter allen Umständen anfechtbar sein. Schon z. B. der Umstand, dass man die Versuchspersonen an die äusseren versuchstechnischen Verhältnisse und Bedingungen gewöhnen muss, oder etwa bei zu vergleichenden Versuchen der Umstand, dass man den Einfluss der Zeitlage unschädlich machen muss, lässt eine Wiederholung der Versuche an mehreren Tagen ratsam erscheinen.

Die über die normalen Verhältnisse meist hinausgehende verstärkte Intensität des Interesses und der Aufmerksamkeit, welche die Schulkinder nach meinen Erfahrungen den Gedächtnisversuchen entgegenbringen, und das den Versuchen förderlich erscheinende emotionelle Element, welches sich infolge der Abwechslung im gleichmässigen Unterrichtsbetriebe anregend geltend macht, ist jedoch nicht als Fehlerquelle anzusehen. Wohl können dadurch die numerischen Resultate erhöht werden; aber diese Erhöhung ist dann doch, abgesehen vielleicht von dem zuerst Kommenden, im allgemeinen gleichmässig, und die Beziehungen, die in den Resultaten zum Ausdruck kommen und ein Bild der Wirksamkeit des Gedächtnisses bieten, bleiben trotzdem konstant und entsprechen der Betätigung des Gedächtnisses unter normalen Umständen.

Auf einen Umstand sei hier noch ganz besonders Gewicht gelegt. Gerade bei Kollektivversuchen muss der Versuchsleiter mit der alleräussersten Exaktheit verfahren, er muss sich die Versuche vor Anstellung derselben mit doppelter Gründlichkeit überlegt haben, muss nach jeder Seite hin vollständig klar sein und muss während der Vornahme der Versuche seine Aufmerksamkeit scharf auf diese Tätigkeit konzentrieren. Denn die kleinste Unterbrechung der Vorführung, ein Versprechen, eine falsche Reihenfolge oder irgend eine andere, wenn auch nur geringfügige Störung übt selbstverständlich bei Kollektivversuchen einen weit grösseren schädlichen Einfluss auf die Resultate aus als bei Einzelversuchen. Bei einem Kollektivversuch z. B. mit 60 Versuchspersonen können durch dieselbe bis zu 60 Leistungen schädlich beeinflusst werden, während bei einem Einzelversuch nur die Störung einer einzigen Leistung in Frage kommt.

Ferner möge an dieser Stelle betont werden, dass es bei manchen durch Anwendung von Kollektivversuchen untersuchten Fragen von grossem Nutzen ist, durch Einzelversuche mit Erwachsenen, wie es zum Teil bei Henri u. Binet geschehen ist, eine Nachprüfung der gefundenen Resultate eintreten zu lassen. Dieselbe ist besonders zweckmässig, wenn die Kollektivversuche (was ja meistens der Fall ist) mit Schülern angestellt werden, die, wie schon angedeutet, noch nicht oder in geringerem Masse psychologische Selbstbeobachtung zu üben, sich des Einflusses der Suggestion zu erwehren und von ihren Eindrücken Rechenschaft zu geben imstande sind. Es leuchtet ein, dass eine solche Kombination beider Arten Experimente eine vorteilhafte Ergänzung und sicherstellende Klärung der mit nur einer Art gefundenen Resultate bieten wird.

Auf einen Umstand bei Kollektivversuchen in Schulklassen sei

noch besonders hingewiesen. Solange den Schülern derartige Versuche noch neu sind, ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass bei einer Anzahl von ihnen die Aufmerksamkeit auf äussere Dinge abgelenkt wird. Das ist besonders der Fall, wenn fremde Personen zur Vornahme der Versuche in die Schulräume kommen, und wenn sichtbare, den Schulkindern ungewohnte Vorkehrungen getroffen werden. Können die betreffenden Lehrer die erforderlichen Versuche nicht selbst anstellen, so ist es wenigstens im Interesse eines einwandfreien und ungestörten äusseren Verlaufes derselben wünschenswert, dass sie mit im Experimentierraum zugegen sind, um Störungen und Unregelmässigkeiten zu verhindern oder denselben nötigenfalls entgegentreten zu können.

Da den Schülern volles Verständnis für die Versuche fehlt, so geschieht es leicht, dass einige bei der Prüfung durch Nachschreiben oder Absehen zu täuschen versuchen. Daher muss einerseits die Klasse, in der mit Erfolg psychologische Versuche angestellt werden sollen, gut diszipliniert sein, anderseits aber muss es der Versuchsleiter verstehen, durch sicheres und ruhiges Auftreten und durch zweckmässige Handhabung der Versuche sich von vornherein die nötige Autorität zu verschaffen. Kommt dennoch eine Störung oder Täuschung vor, so ist der betreffende Schüler am besten als warnendes Beispiel für die andern auszuschliessen, und seine Leistungen sind eventuell nicht zu berücksichtigen.

Wie schon erwähnt worden ist, war Münsterberg der einzige der hier in Frage kommenden Forscher, der bei seinen Versuchen nur selbst als Versuchsperson diente. Dies Verfahren ist unter Umständen bedenklich. Im Prinzip muss *der Zweck der Untersuchungen den Versuchspersonen so sehr als irgend möglich verborgen bleiben.* Wenngleich Interesse und Aufmerksamkeit seitens der Versuchsperson Vorbedingung für ein gutes Gelingen des Versuches ist, so liegt, falls der Experimentator selbst oder ein Mitarbeiter Versuchsperson ist, die Befürchtung nahe, dass dieselben nach der einen oder andern Seite hin zu sehr für den Ausgang der Versuche interessiert sind. Dieser Umstand aber bedingt ohne Zweifel eine Fehlerquelle. Denn die nach einer besonderen Seite hin erhöhte Intensität des Interesses und ein eventueller Wunsch üben auf die Gestaltung der Resultate in einer Weise einen unkontrollierbaren Einfluss aus, dass dieselben nicht mehr als objektiv gelten können. Zur *eigenen Information* ist es ohne Frage gut, wenn auch der Experimentator in dem von ihm zu untersuchenden Gebiet Versuchsperson gewesen ist, da er alsdann bei weitem besser die Leistungen seiner Versuchspersonen zu beurteilen, die Selbstbeobachtung anzuregen, eine bessere Kenntnis der Fehlerquellen zu gewinnen und besser Schlussfolgerungen aus den erhaltenen Zahlen zu

ziehen vermag; aber sich auf die mit Hilfe der Selbstprüfung und Selbstbeobachtung gewonnenen Resultate auch bei grösster Ausdehnung zu beschränken, ist nicht zu empfehlen.

Vaschide hat bei seinen Untersuchungen in der zitierten Abhandlung „Sur la localisation des souvenirs“ den erwähnten doppelten Weg beschritten. Zunächst ist er bei allen Versuchen seine eigene Versuchsperson gewesen, und danach hat er zur Vergleichung und besseren Beurteilung alle Experimente mit einer Anzahl fremder Personen wiederholt.

§ 5.

Liegt schon inbezug auf die Versuchspersonen die Möglichkeit mannigfaltiger Gestaltung der Versuche vor, so sind die Variationen, die inbezug auf das Material in den benutzten Reihen in den zitierten Arbeiten auftauchen, noch bei weitem mannigfaltiger.

Das Material, welches bei den in den vorliegenden Arbeiten besprochenen Versuchen hauptsächlich zur Verwendung kam, ist in sinnloses, wozu Buchstaben, Zahlen, sinnlose Silben, sinnlose Wörter und visuelle Zeichen gehören, und in sinnvolles, wozu abstrakte und konkrete ein- und mehrsilbige Substantiva, fremdsprachliche Vokabeln, Sätze, Strophen und Prosaabschnitte zu rechnen sind, einzuteilen. Einige Experimentatoren wandten nur eine Art, andere auch wohl zwei oder mehr Arten des genannten Materials an. Das verschiedenartigste Lernmaterial in derselben Arbeit findet sich bei Ebert u. Meumann. Dieselben stellten Versuche mit fast allem eben genannten Material an. Jedenfalls ist es unter manchen Umständen im Interesse der Verallgemeinerung gewonnener Resultate nicht zu empfehlen, sich nur auf ein und dasselbe Material zu beschränken.

Reihen aus Namen von Anschauungsgegenständen kehren bei den meisten Experimentatoren wieder; sie finden sich bei den Versuchen von Kirkpatrick, Hawkins, Bigham, Henri u. Binet, Calkins, Toulouse, Bourdon, Vaschide, Netschajeff und Lobsien. Eine Exposition von Gruppen der Objekte in natura boten Kirkpatrick, Netschajeff, Schneider, Toulouse und Vaschide u. Vurpas. Calkins experimentierte mit grossen Lichtbilderprojektionen einzelner Objekte. Sämtliche Buchstaben des Alphabets wurden von Münsterberg, Bourdon, Finzi und Toulouse und nur die Konsonanten von Smith in seiner ersten und letzten in § 3 zitierten Abhandlung, von Winch und von Cohn zur Bildung von Reihen verwandt. Bei Bolton, Bigham, Bourdon, Netschajeff, W. A. Lay, Hawkins und Finzi hatten die Versuchspersonen Zahlenreihen zu lernen, und zwar handelte es sich bei den ersten beiden Forschern um

Reihen von Einerzahlen; bei den letzten beiden vermisse ich in dieser Hinsicht eine nähere Angabe; bei Netschajeff kamen zweistellige Zahlen und bei W. A. Lay zwei- und dreistellige Zahlen zur Benutzung. Bigham, Finzi und Smith in seiner zweiten zitierten Abhandlung experimentierten mit sinnlosen Ebbinghaus-Müllerschen Silben. Kemsies setzte zehn zweisilbige Fremdwörter, die der lateinischen Sprache entnommen waren, und die zugehörigen zehn deutschen, ebenfalls zweisilbigen Wörter zu einem Lernstück zusammen. Später benutzte er an Stelle der zehn lateinischen Vokabeln zehn zweisilbige sinnlose Wörter, bestehend aus je drei Konsonanten und zwei Vokalen oder Diphthongen. Jeder derartige Buchstabenkomplex erhielt ein zweisilbiges deutsches Wort zugeordnet, das keine lautliche Ähnlichkeit mit ihm besass. W. A. Lay experimentierte in einem Falle auch mit lateinischen Wörtern, im übrigen aber mit bedeutungslosen Wörtern, die aus zwei bis drei Silben planmässig konstruiert waren.

Henri u. Binet brachten ihren Versuchspersonen ganze Sätze, Quantz sowie W. Lay Prosaabschnitte von konkreter Natur und mässiger Länge zu Gehör. Von Schneider und ebenso von Finzi bei seinen Voruntersuchungen wurden Bilder zur Betrachtung dargeboten. Mit Reihen besonderer Art stehen dann noch da Toulouse, Münsterberg u. Bigham, Netschajeff und Lobsien. Toulouse exponierte bei einem Teil seiner Versuche Linien von verschiedener Länge und kam damit von der Methode der behaltenen Glieder mehr in das Gebiet der Unterschiedsempfindlichkeit für successive Reize. Münsterberg u. Bigham zeigten ihren Versuchspersonen Reihen von Figuren (Quadrat, Kreuz, Stern, Kreis etc.), die in kleine quadratförmige Zettelchen gezeichnet waren, und stellten ferner Reihen kleiner Papierquadrate von verschiedener Farbe zusammen. Bei Ebert u. Meumann, die unter anderm auch mit Reihen visueller Figuren experimentierten, sind die verwendeten Zeichen aus Haken, Strichen und Punkten zusammengesetzt und ungewohnter als diejenigen, welche Münsterberg u. Bigham benutzten. Netschajeff endlich brachte unartikulierte Laute (Pfiff, Schuss, Klingen eines Glases etc.) zu Gehör und bildete Reihen von Wörtern für Tast-, Temperatur- und Muskelempfindungen (rauh, kalt, schwer etc.), für Gefühls- und Gemütszustände (Sorge, Lust, Feigheit, Zweifel etc.), für abstrakte Begriffe (Wirkung, Raum, Wesen etc.) und endlich Reihen von Wörtern zur Erregung einer Lautvorstellung (Gesang, Glocke, Brüllen etc.). Diese Netschajeffschen Reihen wurden später von Lobsien von neuem bei experimentellen Untersuchungen benutzt und werden von mir im nächsten Kapitel in § 18 noch näher besprochen.

Bei Verwendung eines Teiles des soeben erwähnten Materials für Gedächtnisuntersuchungen, nämlich bei Sätzen, Gedichten, Prosaabschnitten und

Bildern kann man eigentlich nicht mehr von der Methode der behaltenen Glieder sprechen. Denn, wie noch hervorzuheben sein wird (cf. S. 26), muss als Charakteristikum der letzteren eine prinzipielle Gleichartigkeit der einzelnen Glieder des zu lernenden Materials festgesetzt werden, da nur bei einer solchen Gleichartigkeit der einzelnen Glieder die Zahl der behaltenen Glieder als ein Mass der Gedächtnisleistung dienen kann. Ist die Bedingung einer hinlänglichen Gleichartigkeit der Glieder nicht erfüllt, findet etwa eine Vorführung von bildlichen Darstellungen, Scenerien, Theater- oder Lebensvorgängen und nach kürzerer oder längerer Zeit eine Befragung der Versuchsperson über dasjenige statt, was sie von dem Vorgeführten noch weiss, so ist diese Methode der Gedächtnisuntersuchung zutreffend und sachgemäss mit dem Namen Aussagemethode zu bezeichnen.

Die Wertung der Resultate bei der Aussagemethode ist nicht so einfach wie bei der Methode der behaltenen Glieder. Sie hat auf Grund einer sorgfältigen qualitativen Analyse und Schätzung der einzelnen richtigen oder falschen Aussagen zu erfolgen.

Eine wichtige in das Gebiet der Aussagemethode gehörende Arbeit, die. wie wohl kaum eine andere experimentell-psychologische Untersuchung das allgemeine Interesse in hohem Masse auf sich zog und zu weiteren interessanten Untersuchungen anregte, ist die Abhandlung „Zur Psychologie der Aussage“ von W. Stern[1]). Der Verfasser stellt sich die Aufgabe, die Erinnerungsfähigkeit des Gedächtnisses experimentell zu prüfen. Als Objektet über welche die Aussagen zu machen waren, benutzte er drei gedruckte farblose Bilder (Schwarzweissbilder); als Versuchspersonen standen ihm 25 Herren und 8 Damen zur Verfügung. Es wurden mit den Bildern, die den Versuchspersonen gänzlich fremd waren, zwei Serien von Experimenten vorgenommen, die als Haupt- und Beeidigungsversuche gekennzeichnet werden. Bei ersteren wurde jedes Bild der Versuchsperson $^3/_4$ Minuten zur Betrachtung eingehändigt. Alsdann erfolgte die sofortige Beschreibung, die primäre Aussage. Im Laufe der folgenden Wochen wurden Wiederholungsaussagen, sekundäre Aussagen, veranlasst. Auf Grund der Hauptversuche erhielt Stern 270 Aussagen. Bei den Beeidigungsversuchen liess er nach einigen Wochen die drei Bilder noch einmal aus dem Gedächtnis beschreiben. Am Schlusse dieser Niederschrift erfolgte die Aufforderung an die Versuchspersonen, das zu unterstreichen, was sie würden beschwören können.

Stern kommt auf Grund dieser Untersuchungen zu dem Schluss, dass es ausser den bekannten Arten der Erinnerungsfälschung, der schuldhaften (Lüge) und der pathologischen[2]), noch ein inbezug auf Bedeutung und Umfang

---

[1]) W. Stern, Zur Psychologie der Aussage. Experimentelle Untersuchungen über Erinnerungstreue. Zeitschr. f. d. gesamte Strafrechtswissenschaft, Bd. XXII, 1902. Auch im Sonderabdruck bei J. Guttentag, Berlin 1902.

[2]) An dieser Stelle mache ich aufmerksam auf R. Sommer, Die Forschungen zur Psychologie der Aussage. In den Jurist.-psychiatr. Grenzfragen, Bd. II, Heft 6. In dieser Abhandlung findet sich ein umfassendes System der verschiedenen Arten der falschen Aussage, und zwar sind im besonderen die pathologischen Typen der Erinnerungsfälschung, daneben aber auch die rein kriminellen Formen der bewussten falschen Aussage und die falschen Aussagen im Gebiete des Normalpsychologischen behandelt worden. Auch werden gute Ausführungen und Beispiele zur Methodik der experimentellen Untersuchung dieses Gebietes dargeboten.

bis dahin bei weitem unterschätztes Gebiet der normalen psychologischen Erinnerungsfehler gebe.

Die Sternschen Untersuchungen bilden eigentlich die Grundlage der gesamten neueren Literatur über das Problem der Aussage, und besonders das erwähnte Resultat gab Anlass zu vielen ähnlichen Versuchen. Ich erwähne z. B. die für das forensische Gebiet ebenfalls bedeutungsvollen Untersuchungen des Psychiaters Diehl[1]), die den grossen Einfluss subjektiver Täuschungen und die Tragweite von Autosuggestionen erkennen lassen. Ein besonders interessantes Experiment ferner, das von Stern angeregt wurde, wird von S. Jaffa in der Arbeit „Ein psychologisches Experiment im kriminalistischen Seminar der Universität Berlin" näher behandelt. Wreschner, der im Anschluss an Stern ebenfalls Versuche zur Psychologie der Aussage anstellte, sucht die Aussagemethode zu verbessern, indem er eine Modifikation eintreten lässt[2]). Bei Stern hatten die Versuchspersonen im Zusammenhange zu berichten, was sie behalten hatten. Die dabei notwendiger Weise infolge von Auslassungen eintretende Unvollständigkeit wurde nicht weiter in Betracht gezogen. Wreschner wendet dem gegenüber eine Art Prüfungsmethode an, indem er seine Versuchspersonen über die einzelnen Punkte des bei dem Versuche benutzten Bildes der Reihe nach ausfragt. Dadurch ist auch eine statistische Berücksichtigung der Auslassungen möglich, also der Fälle, in denen die Versuchspersonen keine Angabe mehr zu machen wussten[3]).

Mit dieser Prüfungsmethode wurden mehr Aussagen erzielt als mit der Aussagemethode. Aber es ergaben sich auch bedeutend mehr falsche Fälle, so dass die Erinnerungsleistungen im ganzen genommen noch geringer ausfielen Freilich ist nicht ausser acht zu lassen, dass im Grunde genommen die Erinnerungstreue durch die skizzierten Versuche gar nicht genau gemessen werden kann da der Ausfall der letzteren auch wesentlich von der Auffassungsfähigkeit der Versuchspersonen abhängt und der Versuchsleiter ja nicht weiss, wie weit der Vorgang der Auffassung bei der Vorführung fortgeschritten war. Näher kann ich an dieser Stelle auf das Gebiet der Psychologie der Aussage nicht eingehen[4])

[1]) A. Diehl, Zum Studium der Merkfähigkeit. Berlin 1902.

[2]) A. Wreschner, Zur Psychologie der Aussage. Archiv f. d. gesamte Psychologie, Bd. I, 1903.

[3]) Auch Stern selbst hat in ähnlicher Weise seine ersten Untersuchungen durch eine Art Fragemethode erweitert. Cf.: Beiträge zur Psychologie der Aussage 1,3. Bei Barth, Leipzig 1904.

[4]) Eine Abhandlung aus diesem Gebiet, die am Schluss auch einen ausführlichen Literaturnachweis bringt, ist M. Borst, Recherches expérimentales sur l'éducabilité et la fidélité du témoignage. Arch. de Psychologie, Bd. III, 1904. Die Verfasserin kommt unter anderm zu den Schlüssen, dass die Pause zwischen dem Erlebnis und der Aussage über dasselbe die Fehlerhaftigkeit der letzteren pro Tag um 0,27% vermehrt, dass Antworten auf Fragen etwa die Hälfte mehr Fehler enthalten als der spontane Bericht und dass die Übung die Treue der Aussage verbessert. Ferner bietet die Arbeit gute methodische Erörterungen, besonders aber eine zweckmässige Analyse und Wertung der Fehler in der Aussage. — Ausserdem will ich hier noch den Sammelbericht von O. Liepmann, Neuere Arbeiten zur Psychologie der Aussage (Zur Psychologie des Zeugen und des Angeklagten), Journal für Psychol. und Neurol. Bd. III, 1904, erwähnen. Dieser Bericht charakterisiert ebenfalls kurz den Entwicklungsgang der einschlägigen Forschungen und stellt eine eingehende Bibliographie voran.

Aus der oben erfolgten Zusammenstellung des berücksiehtigten Materials ist ersichtlich, dass eine Anzahl Experimentatoren verschiedenes Material und andere wieder stets dasselbe bei ihren Versuchen verwendeten. Am häufigsten wurden Buchstaben, Wörter, Zahlen und sinnlose Silben zur Konstruktion der zu lernenden Reihen verwendet, woraus zu schliessen ist, dass dies als das für Gedächtnisversuche günstigste Material gehalten wird. Die Zweckmässigkeit der benutzten Reihen für psychologische Experimente ist ohne Zweifel um so grösser, je geringer die Anzahl der Hilfsvorstellungen ist, die den Vorgang der Auffassung und Einprägung begleiten; denn je mehr die Reproduktion Leistung des mechanischen Gedächtnisses ist, um so besser lassen sich die wirksamen Gesetze erkennen. Bei dem Einprägen und Behalten von Reihen, bei denen viele Hilfen möglich sind, herrschen natürlieh dieselben psychologischen Gesetze vor, nur gestaltet sich deren Erkenntnis in diesem Falle sehwieriger, da es durchaus nicht leicht ist, hier in den einzelnen Reihen genau denselben Grad von Schwierigkeit für die Erlernung zu erzielen. Möglichste Gleichheit der Versuchsbedingungen ist aber oft eine unerlässliche Forderung für experimentell-psychologische Versuehe.

Zur Frage über das Verhältnis der *Schwierigkeit des Behaltens der verschiedenen Arten von Lernmaterial* und der Verwendbarkeit desselben zu experimentellen Gedäehtnisuntersuchungen habe ich auf Grund eigener Versuche die Tabellen I und II aufgestellt.

Die Resultate, die in denselben geboten werden, sind das Ergebnis von 480 Reihen, die von 120 Schülern und Schülerinnen der Knaben- und Mädehenmittelsehule zu Osnabrück gelernt wurden. Auch die den übrigen Tabellen zu Grunde liegenden Versuehe des I. Teiles dieser Schrift wurden in Osnabrücker Bildungsanstalten, und zwar in den Monaten August und September 1904, vorgenommen, mit Ausnahme der Versuche, deren Resultate in Tabelle V, VI und IX zum Ausdruek kommen. Dieselben wurden im darauffolgenden Wintersemester in Göttingen angestellt.

Die den Tabellen I und II zu Grunde liegenden Versuche wurden mit den Knaben und Mädchen getrennt in folgender Weise vorgenommen: Aus den Klassen I bis VI, denen die Altersstufen von 14—9 Jahren entspreehen, wurden je zehn Schüler oder zehn Schülerinnen unter in allen Klassen möglichst gleiehmässiger Berücksichtigung der verschiedenen Gütegrade des Schülermaterials, im ganzen also sechzig Schüler beziehungsweise sechzig Schülerinnen, ausgewählt. Denselben wurden vier Reihen von je zehn Gliedern, und zwar Reihen von sinnlosen Silben,

die nach Art der Müller-Schumannschen Normalreihen konstruiert waren, von Zahlen aus der Reihe 13 bis 98, von Namen von Anschauungsgegenständen und von Konsonanten vorgeführt. Diese Darbietung erfolgte akustisch seitens des Versuchsleiters mit der Geschwindigkeit von je einem Glied in zwei Sekunden. Die Zeitmessung erfolgte bei diesen und auch bei allen andern Versuchen durch ein schwingendes Sekundenpendel. Jede Reihe wurde möglichst monoton ohne Rhythmus und akustische Gruppierung dreimal vorgelesen, und zwischen den einzelnen Vorlesungen war das Intervall doppelt so lang wie zwischen den einzelnen Gliedern, also gleich vier Sekunden. Während des Vorlesens mussten die Schüler den Versuchsleiter ansehen und aufmerksam zuhören. Sprechbewegungen waren untersagt: der Bleistift durfte nicht angefasst werden. Nach der letzten Vorlesung erfolgte nach einer Pause von zwei Sekunden auf das Kommando „Schreiben!“ die schriftliche Reproduktion der vorgeführten Reihe. Dieselbe wurde bei allen Versuchen durch Lehrer, die in ruhiger Haltung hinter und neben den Plätzen der Schüler verharrten, zur Verhinderung von Störungen und Täuschungen überwacht. Nach einer Reproduktionszeit von zwei Minuten erscholl das Kommando „Bleistifte fort! Einsammeln!“

Ich habe das Versuchsverfahren hier genauer beschrieben, da vieles von dem Bemerkten auch bei den anderen Versuchen in Frage kommt, was ich alsdann nur andeutungsweise zu erwähnen haben werde.

Die Durchschnittsprozentsätze dieser Tabellen über die richtigen Reproduktionsleistungen sowohl der Knaben als auch der Mädchen zeigen ein Steigen der Werte, wenn man von den sinnlosen Silben zu den Zahlen, alsdann zu den Namen von Anschauungsgegenständen und von diesen endlich zu den Konsonanten übergeht. Am wenigsten wurde demnach vom Silben- und am meisten vom Konsonantenmaterial behalten. Inbezug auf die s i n n l o s e n S i l b e n ergiebt sich aus den Klassendurchschnittsprozentsätzen, dass dieselben in allen 12 Klassen in weit geringerem Masse reproduziert wurden als das andere berücksichtigte Material. Dies trat auch bereits bei Durchsicht der Einzelleistungen der Schüler deutlich zu Tage; es fand sich kein Fall, in dem das Ergebnis der Reproduktion einer Reihe geringer gewesen wäre als bei den Silben. An zweitniedrigster Stelle in der Reproduktion stand in fast allen Klassen das Zahlenmaterial. In den beiden VI. Klassen und in noch einer Mädchenklasse war das nicht der Fall. Dort waren vielmehr die Reihen der Namen von Anschauungsgegenständen im Verhältnis zu den anderen Klassen und zu dem anderen behaltenen Material in sehr geringem Masse reproduziert worden, was seinen Grund

Zwei Tabellen zur Frage über das Verhältnis der Schwierigkeit des Behaltens der verschiedenen Arten von Material und der Verwendbarkeit desselben zu experimentellen Gedächtnisuntersuchungen.

Tab. I.

Vpn.: [1]) Schüler der Knabenmittelschule zu Osnabrück.		Akustisch dargeboten bei w[2]=3) eine Reihe von zehn			
Klasse	Alter	sinnlosen Silben	Zahlen	Namen von Anschauungsgegenständen	Konsonanten
I	14 Jahre	43%	73%	84%	83%
II	13 „	40½%	83%	83%	83%
III	12 „	34%	59%	78%	74%
IV	11 „	35%	56%	71%	70%
V	10 „	23½%	47%	56%	65%
VI	9 „	18%	39%	39%	51%
Durchschnittsprozentsatz		32⅓%	59½%	68½%	71%

Tab. II.

Vpn.: Schülerinnen der Mädchenmittelschule zu Osnabrück.		Akustisch dargeboten bei w=3 eine Reihe von zehn			
Klasse	Alter	sinnlosen Silben	Zahlen	Namen von Anschauungsgegenständen	Konsonanten
I	14 Jahre	52%	75%	85%	87½%
II	13 „	54%	79%	76%	88%
III	12 „	41%	72%	78%	87%
IV	11 „	36%	57%	72%	77%
V	10 „	23%	56%	65½%	69½%
VI	9 „	16%	62%	51%	68%
Durchschnittsprozentsatz		37½%	66⅚%	71¼%	79½%

entweder darin haben kann, dass jüngere Schüler in der Benutzung der Hilfen, welche derartiges Lernmaterial an die Hand gibt, noch nicht geübt und gewandt genug sind, oder auch darin, dass sie sich

[1]) Vpn. = Versuchspersonen.

[2]) w = Anzahl der Wiederholungen (d. h. der Darbietungen).

von den anschaulichen Vorstellungen, welche durch einzelne derartige Namen hervorgerufen werden, zu sehr in Anspruch nehmen und in der Auffassung anderer Glieder der Reihe behindern lassen.

Dass bei den sinnlosen Silben am wenigsten reproduziert wurde, ist darauf zurückzuführen, dass dieses Lernmaterial das am wenigsten geläufige ist und dass bei demselben die wenigsten Hilfen möglich sind. Letzterer Umstand bedingt es, dass sich die Silbenreihen in besonderer Weise zu psychologischen Gedächtnisversuchen eignen. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass die Silben eben deshalb, weil sie ein der gewöhnlichen Betätigungsweise des Gedächtnisses fremdes Material sind, bei den ersten Versuchen meistens schlechte und unzuverlässige Resultate ergeben. Wenn jedoch dieses neue Material den Versuchspersonen bekannter wird, dann fällt bald die anfangs eintretende Verwirrung fort und die Auffassung und Erkennung ist ebenso sicher wie bei bekanntem Material. Bei individuellen Untersuchungen, bei denen es sich jeweilig nur um eine Versuchsperson handelt, kommt der hier erwähnte Umstand weniger in Betracht, da man dort eine genügende Anzahl Vorversuche machen kann. Aber bei den Kollektivversuchen mit Schülern liegt es anders. Ich habe verschiedentlich in Schulklassen Reihen aus sinnlosen Silben zwar sehr deutlich und langsam, aber ohne weitere vorherige Erklärungen über den Aufbau der Reihen einigemale akustisch dargeboten und alsdann zur schriftlichen Reproduktion aufgefordert. Stets prägte sich in den Gesichtern der Schüler ein Gefühl der Überraschung und Unsicherheit aus, und auch die Fähigsten unter ihnen wussten nur sehr wenig zu Papier zu bringen. Ich habe daher in den Klassen, in denen ich bei Kollektivversuchen mit sinnlosen Silben experimentierte, soweit es irgend angängig war, Vorversuche angestellt und genaue Instruktion gegeben. Nachdem ich aus derartigen Vorversuchen ersehen hatte, dass (und zwar besonders im Falle der akustischen Darbietung) bei der schriftlichen Reproduktion seitens der Kinder unter andern falschen Fällen nicht selten die Silbe han zu hahn, pez zu petz, zat zu zart, ferner schär zu chère, kos zu cause, risch zu riche, oder auch neis zu nice, gon zu gone, keit zu kite etc. wurde, habe ich meinen Versuchspersonen vor den Versuchen stets die Konstruktion der Silben aus einem Vokal und zwei Konsonanten klar gemacht und ihnen eingeschärft, dieselben als einfache Buchstabenkombinationen aufzufassen und sie ohne Erleichterung durch Gedächtnishilfen rein mechanisch einzuprägen. Vor der Anstellung von Experimenten mit neuen Versuchspersonen habe ich stets eine Silbe an die Wandtafel geschrieben und dann den Anfangs- und darauf den Endkonsonanten durch eine Anzahl anderer Konsonanten der Reihe nach

ersetzt und so den Schülern eine grössere Anzahl Silben vorgeführt, so dass ich die Überzeugung haben konnte, dass alsdann bei den Hauptversuchen die Auffassungs- und Merkfunktion möglichst gleichmässig und normal von statten ging und nicht durch Überraschung, Verwirrung, Überlegung der Schreibweise und auch wohl nicht allzusehr durch Suchen nach Hilfen und Benutzung derselben beeinflusst wurde.

Als zweiten Punkt möchte ich Folgendes nicht unerwähnt lassen. Es hat sich bei meinen Versuchen bisweilen gezeigt, dass bei Anwendung der sinnlosen Silben nach Erlernung einiger Reihen das Interesse und die Lernfreude bei einzelnen Versuchspersonen zu sinken begann, wodurch eventuell geringere Aufmerksamkeit, geringere Neigung zum Einprägen, kurz, das Moment der Langeweile bedingt werden kann. Ein gewandter Versuchsleiter hat es jedoch in der Hand, dieser Fehlerquelle erfolgreich entgegenzutreten.

Sowohl in Tabelle I als auch in Tabelle II stehen die Zahlen an zweitniedrigster Stelle in der Reproduktion. Auch sie bilden ein Material, das ziemlich frei von Associationen ist. Es muss freilich bei der Konstruktion der Zahlenreihen sorgfältig vermieden werden, dass irgendwelche gleichmässige Additions-, Subtraktions-, Multiplikations- oder Divisionsrelationen entstehen (wie z. B. in den arithmetischen Reihen 19—23—27, 45—36—27 etc.) oder dass geläufige, etwa an bekannte Geschichtszahlen erinnernde Ziffernkomplexe (z. B. 18—71, 17—86 etc.) auftreten [1]).

Aus einer Tabelle bei Finzi geht hervor, dass die Zahlen mehr richtige Reproduktionsfälle ergaben als die Buchstaben, während in meinen Tabellen die Buchstaben oder vielmehr die Konsonanten über den Zahlen stehen. Finzi hat zwar nicht gesagt, ob er nur mit ein- oder auch mit zweistelligen Zahlen operiert hat; aber an einer Stelle spricht er von der geringen Auswahl der Zahlen den Buchstaben gegenüber, wonach wohl anzunehmen ist, dass er nur einstellige Zahlen verwandte, und bei dieser Beschränktheit des Materiales ist der Unterschied unserer Resultate aus weiterhin näher darzulegendem Grunde erklärlich, da in meinen Tabellen I und II die Durchschnittsprozentsätze für Zahlen, wie schon erwähnt, das Resultat von Reihen bilden, in denen zweistellige Zahlen aus der Reihe 13 bis 98 benutzt waren. Ferner hat Finzi visuell exponiert, während ich die Reihen akustisch dargeboten habe, und bei visueller Exposition sind gerade die Buchstaben im Nachteil, da sehr leicht Verwechselungen eintreten können, was bei den visuell

[1]) Nicht verhindern lassen sich freilich bei Kollektivversuchen Fälle, in denen Versuchspersonen in mehreren aufeinanderfolgenden Ziffern einer Reihe etwa ihr Geburtstagsdatum, ihr Lebensalter, ihr Gewicht oder die Nummer ihres Wohnhauses wiedererkennen und auf diese Weise eine Erleichterung für das Behalten gewinnen.

besser zu unterscheidenden neun Einerzahlen auch bei kurzer Expositionszeit nicht so leicht möglich ist. Ein weiterer Grund, der bei visueller Exposition das Buchstabenmaterial den Zahlen gegenüber in Nachteil setzt und der somit ebenfalls den Unterschied zwischen der Finzischen und den obigen Tabellen erklärt, scheint mir darin zu liegen, dass eine visuelle Reihe von Buchstaben dem Auge sehr fremd und störend auffällig erscheint, da wir gewohnt sind, die Buchstaben beim Lesen und Schreiben stets nur in Gruppen von phonetischem Wert aufzufassen, wogegen bei Ziffern keine Zusammenstellung etwas Auffälliges für das Auge besitzt.

Wie bei allem andern Material, so ist besonders auch bei Reihen aus Zahlenmaterial zur Gewinnung zuverlässiger vergleichbarer Versuchsresultate die Forderung prinzipieller Gleichartigkeit der einzelnen Glieder einer Reihe aufzustellen (cf. S. 19). Es ist also z. B. zu empfehlen, in einer und derselben Reihe nur ein- oder nur zwei- etc. stellige Zahlen zu verwenden. Kommen in einer Zahlenserie wie z. B. bei Ebert u. Meumann neben den Zahlen 1 und 2 auch 15 und 20 vor, so hätte bei dem verschiedenen Klangwert dieser Glieder auch eine verschiedene Wertung der richtig behaltenen Glieder einer solchen aus einsilbigen und zweisilbigen Zahlen zusammengesetzten Reihe eintreten müssen.

Bei der Anwendung des gesamten Buchstabenmaterials, der Vokale und Konsonanten, zu Reihenbildungen ist die lästige Tendenz der Versuchspersonen, Wörter zu konstruieren, die sich besonders bei visueller Exposition geltend macht, eine häufige Fehlerquelle. Wenn die Versuchsperson statt der einzelnen Buchstaben s k u l t r a m f i n z sich die Wörter skul, tram und finz merkt, so kann sie vielleicht hinterher die Reihe vollständig reproduzieren, sie hätte sich aber in diesem Falle statt vier Glieder immer nur eins, statt der gesamten zwölf nur drei gemerkt; würde sie die beiden Wörter skult und ramfinz konstruieren, so hätte sie sich gar nur zwei Glieder eingeprägt. Am besten schliesst man daher bei Gedächtnisexperimenten die Vokale aus, falls man Buchstabenreihen bilden will, und beschränkt sich auf die Konsonanten, obgleich auch hier noch die Tendenz, Wörter zu bilden und diese anstatt der einzelnen Konsonanten zu behalten, sich geltend machen kann. In diesem Falle scheint mir die hier in Rede stehende fehlerhafte Tendenz bei akustischer Darbietung mehr begünstigt zu sein als bei visueller. Sieht man die Konsonantenreihe n t h b z l, so dürfte bei nicht allzulanger Exposition nichts auffällig erscheinen; wird dieselbe aber akustisch dargeboten, so ist es leicht möglich, dass die Versuchsperson auch bei monotonem Vorlesen die Wörter Ente, Habe, Zettel heraushört, in welchem Falle wiederum die Reproduktionsleistung

dieser Versuchsperson falsch gewertet würde. Diesen Umstand muss der Experimentator beim Bilden seiner Reihen und beim Vorlesen im Auge behalten.

Auch in der Beschränktheit des Materials liegt eine Fehlerquelle. Dieser Umstand macht sich bei der Verwendung von Buchstaben geltend, und zwar besonders, wenn sich die Reihen nur aus Konsonanten zusammensetzen; in noch höherem Masse tritt er in die Erscheinung, sobald es sich nur um einstellige Zahlen handelt. Ich habe das bei eigenen Versuchen beobachten können. Im Göttinger psychologischen Institut hatte ich, um festzustellen, welches Material (ob neben Silben- auch Konsonanten- und Ziffernreihen) zu anderweitigen Versuchen angewandt werden sollte, auch eine Anzahl Konsonanten- und einstelliger Ziffernreihen aus je zwölf Gliedern gebildet. Herr Professor Müller war Versuchsperson. Die Darbietung war teils akustisch, teils visuell. Bei der Reproduktion der Reihen, die nach verschiedener Anzahl Wiederholungen und nach verschieden grossen Intervallen stattfand, erklärte Herr M. sehr häufig, einzelne Glieder dadurch gefunden zu haben, dass er, falls ihm das richtige Glied der Reihe nicht einfiel, einige möglichen Glieder auf die betreffende Stelle lokalisiert habe, bis ihm bei einem Gliede das Bewusstsein der Richtigkeit kam. Andere Einzelversuche und ferner, wie noch zu erörtern sein wird, meine Kollektivversuche bestätigten diese Beobachtung. In solchem Falle handelt es sich nicht um eine absolut unmittelbare Gedächtnisleistung, vielmehr hatte die richtige Nennung in dem geringen Umfang des bei Konsonantenreihen und bei Reihen aus einstelligen Ziffern zur Verfügung stehenden Materials zu einem wesentlichen Teile ihren Grund. Bei Konsonantenreihen lässt sich diese Fehlerquelle nicht umgehen; bei Zahlenreihen, die, wie bereits hervorgehoben, ein zweckmässiges Material für Gedächtnisuntersuchungen bieten, ist zu empfehlen, in erster Linie zweistellige Zahlen zu berücksichtigen. Netschajeff verfuhr bereits in der Weise, und ich habe es bei meinen Versuchen fast ausschliesslich ebenfalls getan.

Ebert u. Meumann boten bei ihren Versuchen die Zahlen von 1 bis 20 in stets anderer Folge dar. Hier ist der bereits angedeutete Einwand zu erheben, dass in solchen Reihen die Glieder akustisch und graphisch quantitativ voneinander differieren. Ausserdem ist aber auch in diesem Falle trotz der Ausdehnung bis zu 20 die erwähnte Beschränktheit des Materials noch nicht gehoben, so dass auch hier in einer sogleich bei den Konsonanten noch näher zu besprechenden Weise das Erraten eine Rolle spielt. Am zweckmässigsten sind in gleichmässiger Verteilung die zweistelligen Zahlen von 13 bis 99 zu

verwenden, wobei eventuell von der Benutzung der gleichziffrigen zweistelligen Zahlen und der reinen Zehnerzahlen abzusehen ist.

Da das Klangbild der Konsonanten sehr kurz ist (bis auf das z kommt beim Aussprechen aller nur ein Vokal und ein Konsonant zu Gehör), so vermag offenbar die Perseveration[1]) der akustischen Bilder bei den Konsonantenreihen eine grössere Rolle zu spielen als bei den Zahlen, bei deren Aussprache bis zu fünf Silben (z. B. 37) in das Gehör eindringen, und bei denen daher der Klang der einen den der vorhergehenden leichter überdeckt und verwischt, um so mehr, wenn bei den verschiedenen Reihen die Zeit für die mehrsilbigen Klangbilder der Zahlenglieder genau so lang ist wie für die einsilbigen der Konsonanten. Auch dieser Umstand dient zur Erklärung dafür, dass in obigen beiden Tabellen die Konsonanten hinsichtlich der Menge des richtig Reproduzierten an erster Stelle stehen.

Die Resultate vieler meiner späteren Kollektivversuche, bei denen ich trotz der erwähnten Bedenken vergleichsweise auch wieder Konsonantenreihen lernen liess, zeigten mir noch deutlicher, eine wie grosse Fehlerquelle besonders bei Versuchen mit Schulkindern die Beschränktheit des Materials bildet. Es stehen 19 Konsonanten zur Verfügung. Lässt man nun zwölfgliedrige Reihen lernen, so werden für jede Reihe nur sieben Konsonanten nicht verwandt. Vermag nun eine Versuchsperson z. B fünf Glieder mit der Überzeugung der Richtigkeit zu reproduzieren, so fehlen noch sieben an der Reihe. Im ganzen sind noch vierzehn Konsonanten vorhanden, unter ihnen die sieben an der Reihe fehlenden. Legt sich die Versuchsperson nun aufs Raten, so kann sie durchschnittlich bei zwei Nennungen auf einen richtigen und einen falschen Fall rechnen, und die sich hierdurch bietende Chance wird allzuleicht von den Schulkindern ausgenutzt, um ihre Resultate zu erhöhen. Je mehr falsche Fälle sich vorfinden und je unrichtiger die Reihenfolge ist, um so mehr hat man auf Erraten seitens der Versuchspersonen zu schliessen. Etwas lässt sich diese Fehlerquelle vermeiden oder ausgleichen, wenn man bei der Schätzung der Resultate die falschen Fälle und die Lokalisation der einzelnen Glieder mit berücksichtigt, worauf ich in § 9 (S. 42 u. 43) noch näher zurückkommen werde. Noch besser aber fährt man meines Erachtens, wenn man von der Verwendung des Konsonantenmaterials bei Kollektivversuchen gänzlich Abstand nimmt.

Bei der Reihenbildung aus Namen von Anschauungsgegenständen erscheint es mir besonders schwer, sowohl die ver-

---

[1]) Über die Perseverationstendenz (nachklingende Bereitschaft) der Vorstellungen siehe Näheres bei G. E. Müller u. Pilzecker, a. a. O. § 10 und 11.

schiedenen Reihen als auch die einzelnen Glieder einer und derselben Reihe inbezug auf Auffassungs- und Ausspracheschwierigkeit, Klangwert, Hilfen und dergl. hinlänglich gleich zu erhalten. Auch für die Reproduktion dieser Reihen ist der Durchschnittsprozentsatz in obigen Tabellen sehr hoch und bleibt nur um ein Geringes hinter dem der Konsonanten zurück. Der Durchschnittsprozentsatz der vier oberen Knabenklassen ist sogar in keinem Falle kleiner als derjenige für die im Gesamtdurchschnitt an erster Stelle stehenden Konsonanten.

Die Art des benutzten Materials ist also, wie die Tabellen I und II zeigen, bei der Gestaltung der numerischen Resultate inbezug auf die Quantität der bei der Reproduktion erzielten richtigen Fälle von wesentlichem Einfluss. Im ganzen sind vier Faktoren für die Resultate, die man bei Versuchen der obigen Art erhält, massgebend, nämlich die direkten Associationen durch unmittelbare und mittelbare Folge, die durch die Benutzung von Hilfen gestifteten indirekten Associationen, die Perseveration und die Lokalisation. Es ist nun hier der Ort, hervorzuheben, dass das Verhältnis der Beteiligung dieser vier Faktoren ausser von der Anzahl der Wiederholungen ganz wesentlich von dem benutzten Material abhängig ist. Bei unbekanntem Material, besonders bei den sinnlosen Silben, die bei der grossen Auswahl in jeder Reihe vollständig neu gestaltet werden können, absorbiert das Erlernen einen sehr hohen Grad von Energie, die Einprägung erfordert also ein hohes Mass geistiger Arbeit, und bei der Reproduktion der Silben spielt daher die Perseveration eine grosse Rolle. Bei bekanntem Material hingegen und besonders bei Namen von Anschauungsgegenständen, erfordert das Einprägen einen bedeutend geringeren Grad geistiger Energie, und beim Reproduzieren kommt die Perseveration in bedeutend geringerem Masse in Frage. Anderseits ist bei den sinnlosen Silben der Benutzung von Hilfen und der Bildung von Associationen wenig Raum geboten, wogegen diese Umstände bei bekanntem Material mehr hervortreten. Die Lokalisation betätigt sich bei allem Material, tritt aber besonders bei unbekanntem Material in die Erscheinung und spielt gerade bei der Anwendung der Methode der behaltenen Glieder bei der Reproduktion eine wichtige Rolle.

Dazu will ich ein Beispiel aus meinen eigenen Versuchen anführen. Ich hatte Herrn Professor Müller an einem Versuchstage unter anderm eine Reihe von 24 sinnlosen Silben zehnmal in trochäischem Rhythmus vorgelesen, alsdann trat wie bei den anderen Reihen eine Prüfung nach der Methode der behaltenen Glieder und eine solche nach der Methode der Hilfen ein. Damit war diese Reihe wie

die andern vollständig abgetan. Gänzlich unerwartet bat ich die Versuchsperson am folgenden Tage vor Beginn der Vorführung der neuen Reihen, jene tags zuvor gelernte Reihe von 24 Silben noch einmal zu reproduzieren. Herr Professor M. fand und lokalisierte noch richtig 19 Silben, eine weitere Silbe fand er, nachdem ich ihm das Vorderglied genannt hatte. Er erklärte, die Reihe gänzlich mit Hilfe der Lokalisation gefunden zu haben. Beim Lernen tags zuvor habe er sich wie auch sonst die 24 Silben, die ich ihm akustisch darbot, visuell vorzustellen bemüht und in vier Reihen gruppiert. Bei der Reproduktion habe er sich nun ein Schema von vier Reihen vorgestellt und sich dann gefragt: Welcher Takt stand am Anfang? welcher in der Mitte? welcher am Ende jeder dieser vier Reihen? Er nannte auch in der Tat bei der Reproduktion zuerst die 5. und 6., 11. und 12., 17. und 18., 23. und 24. Silbe, also die letzten Takte der vorgestellten vier Reihen von oben nach unten gehend, um alsdann das aus der ersten und zuletzt das aus der mittleren Vertikalkolumne Behaltene zu nennen. Soweit nicht Perseveration im Spiel war, fand Herr Professor M. auch sonst bei der üblichen sofortigen Prüfung nach der Methode der behaltenen Glieder die einzelnen Glieder auf Grund der Lokalisation.

Um nun mein Schlussurteil über das bei Gedächtnisversuchen zu verwendende Material auszusprechen, bin ich der Ansicht, dass, wenn man sich überhaupt aus diesem oder jenem Grunde nur auf eine einzige Art von Lernmaterial beschränken muss, für Einzelversuche sich Silben am besten eignen, weil man bei solchen Versuchen sehr vieler verschiedener Reihen bedarf, die man aus dem andern beschränkten Material nicht so gut zusammenstellen kann, und weil stets genügend Zeit vorhanden ist, die wegen der erhöhten Einprägungsschwierigkeit auch wohl besser höher anzusetzende Anzahl von Wiederholungen zu bewerkstelligen. Für Kollektivversuche sind jedoch nächst den Silben auch Zahlen, Wörter und eventuell Konsonanten zweckdienlich zu verwenden, da man bei dieser Art von Versuchen nur weniger Reihen bedarf, die man auch aus beschränktem Material in hinlänglich gleicher Beschaffenheit zu konstruieren vermag, und da bei diesem Material auch schon eine sehr geringe Wiederholungszahl genügt.

Hinzufügen will ich noch, dass ich nach anderweitigen Versuchen, die ich später zu der Frage der Beziehung zwischen Intelligenz und Gedächtnis in der Göttinger Knaben- und Mädchenmittelschule angestellt und deren Resultate ich in den Tabellen V und VI, allerdings nach andern Gesichtspunkten wie hier, rubriziert habe, betreffs der verschiedenen Arten von Lernmaterial zu denselben Ansichten kommen muss, die ich in Vorstehendem zum Ausdruck gebracht habe. Da die Tabellen,

die ich nach jenen Versuchen in der Weise der Tabellen I und II zusammengestellt habe, fast genau dasselbe Bild bieten wie die letzteren, will ich wegen der Raumersparnis auf eine Mitteilung und Besprechung derselben verzichten. Überdies sind sie ja auch mit Hilfe der Zahlen der Tabellen V und VI unschwer zu konstruieren.

Die einzige relative Abweichung, die jene Tabellen ergeben, geht dahin, dass die Namen der Anschauungsgegenstände noch besser behalten worden sind als nach den Tabellen I und II und durchschnittlich hinsichtlich der Zahl der behaltenen Glieder noch über den Konsonanten stehen.

Anderweitiges Material, wie Farben, Figuren, Objekte und unartikulierte Laute sind nicht zu empfehlen, falls nicht Fragen, die speziell mit diesem Material verknüpft sind, zu untersuchen sind. Denn die Resultate, die man bei solchem Material erhält, sind noch bei weitem mehr als die Resultate von Versuchen, die mit den bisher besprochenen Lernstoffen angestellt worden sind, von dem Auffassungs- und Unterscheidungsvermögen der Versuchspersonen abhängig. Wer z. B. eine geringe Unterscheidungsfähigkeit für Farben besitzt, wird selbstverständlich bei Versuchen mit einer grösseren Anzahl verschiedener Farbentöne nur mässige Resultate ergeben, ohne dass eine Minderwertigkeit des Gedächtnisses dabei wesentlich im Spiele zu sein braucht. Dass zusammenhängende sinnvolle Stoffe wegen des Nichtvorhandenseins hinlänglicher Gleichartigkeit der einzelnen behaltenen Glieder bei Gedächtnisversuchen nach der Methode der behaltenen Glieder ungeeignet erscheinen, wurde bereits hervorgehoben.

§ 6.

Die Vorführungs- und Erlernungsweise des Materials kann nach den einzelnen zu berücksichtigenden Seiten hin sehr verschieden gestaltet werden und tritt uns bei den zitierten Autoren in grosser Mannigfaltigkeit entgegen. Auch hier sind in erster Linie wieder die zu untersuchenden Fragen ausschlaggebend gewesen. Bolton, Binet u. Henri, Bourdon und W. Lay haben bei ihren Versuchen das zu lernende Material nur auf akustischem Wege vorgeführt. In den Versuchsreihen, in denen das unmittelbare Behalten geprüft werden sollte, und zwar durch sofortige Wiedergabe nach einmaliger Auffassung, wandten Ebert u. Meumann ebenfalls nur die akustische Darbietung an. Ausschliesslich der visuellen Exposition bedienten sich Münsterberg, Smith, Vaschide, Cohn, Finzi, Vaschide u. Vurpas und Winch. Alle anderen, also die Mehrzahl der zitierten Autoren, benutzten sowohl das visuelle als auch das akustische Verfahren. Bei letzterem wurde die Vorführung von seiten des Versuchsleiters selbst mit lauter, artikulierter Aussprache und zwar überall in monotoner

Weise, also ohne Rhythmus und ohne akustische Gruppierung vorgenommen. Kemsies wandte die kombinierte Methode an, indem er das Lernmaterial gleichzeitig visuell und akustisch darbot: auch kam bei ihm in einer Anzahl von Versuchen das motorische Element zur Geltung, indem die Versuchspersonen das exponierte Lernmaterial lasen und gleichzeitig zusammen aussprachen.

Die visuelle Exposition fand in der weitaus grössten Mehrzahl der Fälle simultan statt; es können aber auch Fragen zu untersuchen sein, wo dieselbe successiv vor sich geht, wie z. B. bei Münsterberg, Kirkpatrick, Hawkins und Kemsies.

Abgesehen von einem Hilfsmittel zur Zeitmessung ist zu der akustischen Vorführung nur die Stimme des Versuchsleiters erforderlich. Bei der visuellen Exposition dagegen sind äussere Vorkehrungen zu treffen, wenngleich dieselben auch nur ganz einfacher Art zu sein brauchen. Am häufigsten sind die Reihen auf eine Tafel geschrieben und dem Auge der Versuchsperson durch einen Schirm verdeckt, der während der Exposition entfernt wird, ein sehr primitives und doch praktisches und zweckmässiges und wegen gänzlicher Geräuschlosigkeit noch besonders zu empfehlendes Verfahren.

Münsterberg, Smith, Calkins, Cohn und Finzi trafen für die Vorführung noch besondere Vorkehrungen oder bedienten sich besonderer Apparate. Bei Münsterberg wurden die Reihen auf einer schwarzen Wandtafel exponiert, um welche ein schwarzes, zwei Dezimeter breites Band ohne Ende horizontal befestigt war. Es wurde eine Reihe von Konsonanten auf die Tafel geschrieben und dann mit dem Bande bedeckt. In dem letzteren war ein Fenster von der Grösse eines □dcm, durch welches die Buchstaben bei einer Bewegung des Bandes nacheinander sichtbar gemacht werden konnten.

Bei Smith waren die Buchstaben auf eine Karte geschrieben, die auf einem Ständer stand. Vor dem Versuche war der Experimentierraum verdunkelt worden. Durch eine passende Vorrichtung konnte der Versuchsleiter alsdann die Karte für eine bestimmte Zeit beleuchten. Bei den Einzelversuchen, die Kemsies anstellte (cf. den III. u. IV. Teil seiner zitierten Arbeit), erfolgte die successiv-visuelle Vorführung ebenfalls im Dunkelzimmer, und zwar mittels heller Transparente auf geräuschlos rotierender Scheibe. Calkins verwandte in den Reihen, in denen sie das Gedächtnis für Objekte prüfen wollte, einen Lichtbilderprojektionsapparat, mit dessen Hilfe sie die Bilder, der einzuprägenden Objekte auf einen grossen Schirm warf.

Bei Cohn sass die Versuchsperson vor einem schwarzen Schirm, in welchem ein durch Luftdruck zu öffnender Verschluss angebracht

war. Den Gummiball, der hierzu diente, hielt die Versuchsperson in der Hand und öffnete durch Druck auf denselben auf ein gegebenes Kommando den Verschluss, durch den sie nunmehr die Buchstaben zu betrachten und so oft zu lesen hatte, wie es in den einzelnen Fällen vom Versuchsleiter vorher bestimmt wurde.

Noch komplizierter war die äussere Vorrichtung bei den Versuchen Finzis. Dort waren alle Reihen mit der Schreibmaschine auf leicht hellblau getöntes, durchsichtiges Papier geschrieben, welches in einem Apparate vor einer Lichtquelle derart angebracht war, dass die betreffenden Ziffern etc. bei durchscheinendem Lichte gelesen werden konnten. In der Ruhelage verdeckte eine Platte das Lernmaterial.

Derartige äussere Vorkehrungen und mechanische Hilfsmittel gestalten die Versuche zwar eleganter, ob aber zugleich auch exakter, darf kaum in jedem Falle behauptet werden. Die Lichtreize, die Verdunkelung des Zimmers und oft auch das Geräusch sind ungünstig wirkende Einflüsse, die durch die Möglichkeit genauerer Zeitmessung infolge jener äusseren Vorkehrungen nicht immer ausgeglichen werden.

Abgesehen von den Münsterbergschen Versuchen erfolgte die successive visuelle Exposition in der Weise, dass die auf einer Wandtafel untereinander geschriebenen und zunächst sämtlich verdeckten Glieder einer Reihe nacheinander aufgedeckt und das jeweilig vorhergehende Glied beim Auftauchen des folgenden ausgelöscht wurde. Kemsies wich von dieser Vorführungsweise ab. Er hatte die zu lernenden Glieder auf einzelne Plakate geschrieben, die nacheinander vorgezeigt wurden. Diese Methode ist bedeutend vorteilhafter. Das Verschieben der Decke und das Auslöschen ist nicht immer gleichmässig exakt zu gestalten, auch wirken diese Manipulationen störender auf die Versuchspersonen ein als das einfache Umlegen eines Plakates. Ich habe bei Versuchen mit successiv-visueller Exposition beide Vorführungsweisen angewandt und muss der letzteren bei weitem den Vorzug geben. Während bei dem ersten Verfahren Schwankungen in der Deutlichkeit der Schreibung und Stockungen beim Auslöschen in den verschiedenen Versuchen an verschiedenen Stellen eintreten können, wird durch das befürwortete Verfahren bedeutend grössere Gleichmässigkeit in den verschiedenen Wiederholungen eines Versuches garantiert. Auch liegt ein äusserer Vorteil des von mir empfohlenen und beobachteten Verfahrens darin, dass, wenn man diese Versuche zu oft wiederholten Malen mit verschiedenen Versuchspersonen anzustellen hat, bei allen Versuchen dieselben Plakate benutzt werden können, während man bei jenem anderen Verfahren bei jedem neuen Versuche nochmals die Mühe des Aufschreibens der vorzuführenden Reihe hat.

Am vorteilhaftesten würde es sein, wenn das in der Einführung erwähnte Müller-Schumannsche Verfahren, Vorführung mit der rotierenden Trommel, welche die grösste Gewähr für Gleichmässigkeit in der Zeit bietet und hinlänglich geräuschlos funktioniert, auch bei den Versuchen nach der Methode der behaltenen Glieder angewandt würde. Bei Kollektivversuchen ist dieses Verfahren allerdings nicht angängig.

Wie bei der akustischen so kam auch bei der successiv-visuellen Vorführung irgendwelche Gruppierung durch äussere Anordnung nicht in Anwendung. Bei der simultanen Exposition wurde das Material teils ebenfalls ungruppiert in einer Reihe dargeboten, und zwar sowohl untereinander stehend, wie bei Kirkpatrick und Hawkins, als auch in horizontaler Reihe, wie bei Bigham und Smith, teils wurde es auch in Gruppen geordnet, wie bei Cohn und Winch, die stets zwölf Glieder in drei untereinander stehenden Reihen zu je vier Gliedern gleichzeitig darboten.

In den meisten Fällen bestanden die Reihen aus zwölf oder zehn Gliedern. Die längsten Reihen bei Anwendung der Methode der behaltenen Glieder konstruierten Münsterberg und Bigham, nämlich unter anderen solche von zwanzig Gliedern.

Ich will hier auf Grund meiner Beobachtungen noch betonen, dass es wichtig und für die Resultate von Vorteil ist, den Versuchspersonen im voraus zu sagen, aus wieviel Gliedern eine zu lernende Reihe zusammengesetzt ist. Ohne eine solche Information wird die Aufnahme einer Reihe unnötig erschwert, und zwar erstens deshalb, weil die Aufmerksamkeit nicht gleich von vornherein zweck- und zielgemäss verteilt wird, und zweitens deshalb, weil die Lokalisation nicht in geeigneter Weise vollzogen wird. Denn die zweckmässige Verteilung der Aufmerksamkeit und die Art und Weise, wie z. B. eine akustisch dargebotene Reihe am zweckmässigsten innerlich lokalisiert wird, hängt wesentlich von der Länge der Reihe ab. Ist also die Versuchsperson nicht über die Reihenlänge orientiert, so wird sie sich häufig in beiderlei Hinsicht zunächst unzweckmässig verhalten.

In Beziehung auf die *Lernzeit* oder auf die *Wiederholungszahl* liegen gleichfalls verschiedene Variationen vor. Bei *simultan-visueller* Exposition wird gewöhnlich eine *bestimmte Zeit* festgesetzt. Die Experimentatoren erteilten alsdann keine weiteren Vorschriften, und die Versuchspersonen konnten nach eigenem Ermessen verfahren, um sich möglichst viel von dem Material anzueignen. In diesem Falle liegt die Möglichkeit vor, sehr viele Wiederholungen in der zur Verfügung stehenden Zeit vorzunehmen oder langsam zu lernen und dem einzelnen Gliede mehr Aufmerksamkeit

zuzuwenden oder endlich nur einen Teil der Reihe und diesen um so sicherer zu lernen.

Bigham bestimmte eine Expositionszeit von 20 Sekunden für zehngliedrige, Hawkins eine solche von 30 Sekunden für fünfzehngliedrige und Winch eine solche von 25 Sekunden für zwölfgliedrige Reihen. Bei gleichmässiger Zeitverteilung kamen also auf jedes Glied zwei Sekunden. Smith exponierte seine zwölfgliedrigen Reihen nur zehn Sekunden lang, was pro Glied nur $^5/_6$ Sekunden ausmachte. Bei der successiv-visuellen und akustischen Darbietung hat es der Experimentator in der Hand, genau die Zeit für das einzelne Glied festzusetzen. So bestimmte Bolton $^2/_5$ Sekunden, Binet u. Henri $^1/_2$ Sekunde, Hawkins 1 Sekunde, Kirkpatrick 2 Sekunden und Netschajeff 5 Sekunden Darbietungszeit für jedes Glied. Bei lezterem, der mit zwölfgliedrigen Reihen experimentierte, dauerte die Exposition einer Reihe gerade eine Minute.

Bei den Lernstücken von Kemsies betrug die Darbietungszeit für jede Silbe eine Sekunde, so dass auf jedes lateinisch-deutsche Vokabelpaar 4, auf einmalige Darbietung des ganzen Lernstückes 40 Sekunden entfielen. Da ohne Pause fünf Wiederholungen stattfanden, wurde im ganzen drei Minuten zwanzig Sekunden gelernt. Wenn auch an jedem Tage, und zwar morgens vor dem Unterricht, nur ein Lernstück zur Einprägung kam, so war diese Lernzeit für ein und denselben Versuch doch verhältnismässig sehr lang, und es ist kaum wahrscheinlich, dass viele Versuchspersonen während dieser ganzen Zeit ihre Aufmerksamkeit scharf zu konzentrieren und gleichmässig auf alle Wörter zu richten vermochten.

Von den meisten Experimentatoren wurden die Reihen nur einmal exponiert. Cohn und Toulouse wandten zwei, Hawkins bis zu drei, W. A. Lay drei und Kemsies, wie gesagt, fünf Wiederholungen an. Bei Smith, der im besonderen den Einfluss der Wiederholungen untersuchte, war die Wiederholungszahl der Reihe nach gleich 1, 3, 6, 9 und 12. Es versteht sich eigentlich von selbst, dass sich die Wiederholungszahl einerseits nach dem Zwecke der Untersuchung und andererseits nach der Länge und Schwierigkeit der Reihen zu bestimmen hat. Bei nur geringerer Wiederholungszahl oder nur kürzerer Darbietungszeit treten die Unterschiede stärker hervor, die zwischen den verschiedenen Versuchspersonen insofern bestehen, als bei einigen die Aufmerksamkeit nur langsam in Zug kommt, während sie sich bei andern sofort auf ihrer vollen Höhe befindet.

Die obige methodologische Anweisung inbezug auf die Aufklärung der Versuchspersonen über die Länge der Reihen gilt in entsprechender Weise auch hier. Vor Beginn eines Versuches sind die Versuchspersonen

über die Anzahl der Wiederholungen beziehungsweise über die Dauer und Art der Exposition zu informieren.

Die Messung der Zeitintervalle fand, soweit es von den einzelnen Autoren angegeben ist, mit dem Metronom und der Fünftelsekundenuhr statt. Die Benutzung der Fünftelsekundenuhr seitens des Versuchsleiters bei der successiven Darbietung erfordert sehr viel Aufmerksamkeit und lenkt von der Reihe ab, so dass eine gleichmässige Vorführung nicht gesichert erscheint. Bei der Zeitmessung durch das Metronom ist das Geräusch oft eine unangenehme, besonders bei Kollektivversuchen störend auftretende Zugabe. Ich fand bei meinen Vorversuchen, dass das Schlagen des Metronoms die Aufmerksamkeit der Schüler, und zwar insonderheit der jüngeren, in beträchtlichem Masse ablenkte, auch dann noch, wenn das Metronom ihnen unsichtbar aufgestellt wurde. Es ist ein wichtiges Moment bei den Experimenten, dieselben möglichst geräuschlos anzustellen. Je geräuschloser das Verfahren ist, um so weniger Störung tritt ein, und um so exakter werden die Resultate [1]). Auf Grund dieser Erwägung habe ich bei meinen Versuchen auch von der Zeitmessung durch das Metronom Abstand genommen und dieselbe durch ein schwingendes Pendel bewirkt, was sich sehr gut bewährte. Die Länge des Pendels muss natürlich zuvor ganz genau dem zu verwendenden Zeitmass entsprechend reguliert werden. Wenn das schwingende Pendel nun noch an der Rückwand der Klasse oder hinter einer Tafel, den Versuchspersonen unsichtbar, angebracht wird, so findet durch diese Zeitmessung überhaupt keine Störung statt.

§ 7.

Auch die Bestimmungen inbezug auf das Intervall zwischen der Exposition des Lernmaterials und der Reproduktion desselben bieten in den vorliegenden Arbeiten einige Verschiedenheiten. Da, wie gesehen, bei der Methode der behaltenen Glieder nur wenige Wiederholungen stattzufinden pflegen, so fand bei allen Experimentatoren, die ihre Versuche nach dieser Methode anstellten, die Reproduktion sofort oder nach kurzem Intervall im Anschluss an die Darbietung statt, bevor eine neue Reihe gelernt wurde. Nur Kirkpatrick stellte ausser der sofortigen Reproduktion auch nach

[1]) In ihrem vollen Umfange möchte ich diese Bemerkung allerdings nur als für ungeübtere Versuchspersonen insbesondere für Kinder zutreffend erklären. Viele geübtere Versuchspersonen werden erfahrungsgemäss durch ein gleichmässiges Geräusch wie z. B. das einer rotierenden Kymographiontrommel oder auch dasjenige eines schlagenden Metronoms nicht gestört.

zwei und nach drei Tagen noch eine zweite an, was ihm dann Calkins später nachmachte. Auch ist hier das Verfahren Binet u. Henris zu erwähnen, die unmittelbar im Anschluss an die Vorführung eine summarische Reproduktion des aus sieben vorgeführten Reihen Behaltenen veranlassten, nachdem zuvor jede Reihe gleich nach der Darbietung einzeln geprüft worden war. Bei den andern Autoren fand nur eine Reproduktion jeder einzelnen Reihe im Anschluss an die Vorführung derselben statt und zwar bei der weitaus grössten Mehrzahl ohne Pause.

Smith führte im Verlauf seiner Versuche ein Intervall von 2 Sekunden ein, Cohn bestimmte eine Zeit von 10, Schneider von 5 bis 60, Netschajeff von 5 und Winch, ebenfalls erst im Verlauf seiner Versuche, eine solche von 25 Sekunden als Intervall zwischen Darbietung und Wiedergabe. Finzi, der im besonderen den Einfluss dieses Intervalls untersuchte, wechselte mit der Dauer desselben und benutzte der Reihe nach 0, 2, 4, 8, 15 und 30 Sekunden. In einer Versuchsgruppe kam bei Finzi auch ein Intervall von 2 und 5 Minuten zur Anwendung. Auch Bigham befasste sich mit dieser Frage und führte bei seinen Experimenten Intervalle von 2, 10 und 30 Sekunden ein.

Falls die Prüfung sofort ohne das geringste Intervall eintritt, so macht sich eine Erscheinung geltend, die sich bei längerem Intervall nicht in entsprechender Weise findet. Ich konnte selbst bei einer Anzahl von Laboratoriumversuchen mit Konsonantenreihen von je 12 Gliedern in drei Gruppen geordnet bei visueller und bei akustischer Darbietung feststellen, dass die Versuchsperson, wenn die Reproduktion ohne jegliches Intervall eintrat, stets schnell das zuletzt Gelernte, nämlich die vier Glieder der letzten Gruppe, hersagte und sich dann der Überlegung inbezug auf die andern Glieder der Reihe zuwandte. Zuweilen entschlüpfte den Versuchspersonen dabei die Bemerkung: „Das will ich zunächst in Sicherheit gebracht haben." Im allgemeinen dürfte es dem Zwecke der Versuche nicht entsprechen, dass ein erheblicher Prozentsatz der behaltenen Glieder durch den hier erwähnten Vorgang gewonnen wird. Denn der auf diese Weise gewonnene Prozentsatz behaltener Glieder kann leicht dazu dienen, die zu erwartenden Verschiedenheiten der Resultate bei verschiedenen Versuchskonstellationen zu verdecken. Im allgemeinen ist deshalb ein kleines Intervall zwischen Vorführung und Reproduktion angezeigt.

Das soeben erwähnte Verhalten in Beziehung auf die letzten Glieder der Reihe zeigte sich mir auch noch bei einer Anzahl Versuche zur Vergleichung der Methode der behaltenen Glieder mit derjenigen der Hilfen. Es wurden Silbenreihen einigemal akustisch vorgeführt, und alsdann trat sofort eine erste Prüfung nach der Methode

der behaltenen Glieder und gleich im Anschluss daran eine zweite nach der Methode der Hilfen ein. Bei der ersten wurden von der Versuchsperson stets die zwei oder vier letzten Silben genannt. Bei der zweiten Prüfung nach der Methode der Hilfen zeigte sich dann sehr häufig, dass die zuvor an erster Stelle genannten letzten Silben inzwischen gänzlich vergessen waren, dass es sich also nur um ein flüchtiges Nachklingen der Eindrücke derselben gehandelt hatte. Um dies zu verhindern, ist es also sehr zweckmässig, ein kurzes Intervall, wenn auch nur von z. B. zwei Sekunden, eintreten zu lassen. Bei Kollektivversuchen und schriftlicher Reproduktion tritt der erwähnte Umstand nicht so sehr in die Erscheinung. Das Kommando: „Schreiben!“, das Ergreifen des Bleistiftes und der Beginn der Schreibtätigkeit dienen dazu, jenes Nachklingen der letzten Glieder wesentlich herabzusetzen.

Ist das Intervall zwischen dem Lern- und Reproduktionsprozess grösser als zwei Sekunden, so ist d a s V e r h a l t e n d e r V e r s u c h s p e r s o n e n w ä h r e n d d e s s e l b e n von grossem Einfluss auf die Resultate und somit von grosser Wichtigkeit. Keinenfalls darf die Versuchsperson absichtlich an die gelernte Reihe denken, denn das würde ja erneuter Wiederholung, also einer Fortsetzung des Memorierens beinahe gleichkommen, die sich aber der genauen Kontrolle des Versuchsleiters entzöge. Von einer exakten Begründung der abgeleiteten Sätze könnte dann kaum noch die Rede sein. Mit dem Schluss der Exposition des Lernmaterials muss sich also die Aufmerksamkeit der Versuchsperson gänzlich von letzterem abwenden. Soll nun allein ein absichtliches Weiterlernen seitens der Versuchsperson verhindert werden, so genügt eine zerstreuende Tätigkeit, Lesen, Unterhaltung oder Ähnliches. Soll aber auch jegliche Perseveration von Teilen des gelernten Materials, so weit es irgend möglich ist, verhindert und eine stark rückwirkende Hemmung eingeführt werden, so muss die Versuchsperson sofort nach Schluss der Exposition oder nach Erledigung der festgesetzten Zahl von Wiederholungen mit dem Beginn des Intervalls zum Erlernen von irgend einem fremden Stoff übergehen und zwar durch schnelles und lautes Wiederholen. Auch kann das Intervall mit Auffassungsversuchen, mit der Erledigung von Additionsaufgaben oder dergleichen ausgefüllt werden.

Bei Cohn zählten die Versuchspersonen nach der Exposition zehn Sekunden lang wiederholt von eins bis zwanzig. In den meisten Fällen gelang es, dadurch das Bild des exponierten Lernstoffes während des Intervalls aus dem Gedächtnis zu entfernen, aber nicht immer. Zuweilen tauchten Teile der Reihe auch in der Zwischenzeit auf. Aber

abgesehen von diesen Fällen war die Reihe dem Bewusstsein während der zehn Sekunden entschwunden.

Finzi, der im besonderen den Einfluss des Intervalls und die Stärke der Ablenkung während desselben untersuchte, verwandte zur Ausfüllung der Zwischenzeit sowohl Auffassen neuer Eindrücke, als auch Zählen, Lesen und Addieren. Nach ihm wurde die stärkste Ablenkung durch lautes Addieren herbeigeführt, eine geistige Tätigkeit, bei der sich der psychomotorische Vorgang des Aussprechens mit dem Wachrufen und Festhalten neuer Zahlenbilder und mit einem bereits früher geübten associativen Vorgange verbindet.

§ 8.

Die Reproduktion, die im Anschluss an die Darbietung oder nach dem festgesetzten Intervall stattfindet, kann mündlich oder schriftlich sein. In fast allen Fällen war sie bei den zitierten Autoren mündlich, soweit es sich um Einzel-, schriftlich, soweit es sich um Massenversuche handelte, ganz abgesehen davon, ob die Darbietung akustisch oder visuell gewesen war.

Nur bei der Toulouseschen Untersuchung von Zolas Gedächtnis fand auch, trotzdem es sich um Experimente mit einer Person handelte, schriftliche Prüfung statt, soweit es sich um die Reproduktion von visuell dargebotenem Material handelte. Zola erhielt dabei ein Schema, das genau demjenigen der Exposition entsprach. Die einzelnen Felder des Schemas waren leer. In dieselben hatte er nun die behaltenen Glieder einzutragen. Dies Verfahren ist im Falle visueller Vorführung eigentlich das zweckmässigste. Das Niederschreiben von Gehörtem hat allerdings den Nachteil, dass die akustischen Eindrücke in graphische Bilder umgesetzt werden müssen. Dieser Vorgang erfordert, auch wenn er sich infolge langer Übung der betreffenden Associationsbahnen im allgemeinen fast mechanisch vollzieht, in manchen Fällen eine kurze Überlegung, wodurch der Übergang zu weiteren zu reproduzierenden Gliedern etwas verzögert wird. Anderseits hat die schriftliche Reproduktion aber noch einen besonderen Vorteil. Durch Ansehen und wiederholtes Durchlesen der Niederschrift können auf associativem Wege weitere Glieder ins Gedächtnis zurückgerufen werden, besonders wenn es sich um visuell gelernte, also auch visuell associierte Lernstoffe handelt. Dass dieser Gesichtspunkt in der Tat ins Gewicht fällt, ist mir auf Grund von Selbstbeobachtungen im Laufe meiner späteren Untersuchungen wiederholt von verschiedenen Versuchspersonen bestätigt worden, die absichtlich die bereits erzielte Niederschrift immer von neuem aufmerksam und nachdenklich durchlasen, damit ihnen noch etwas einfiele.

Im allgemeinen geht die Reproduktion um so besser von statten, je mehr die Reproduktionsweise den Bedingungen bei der Darbietung angeglichen wird. Bei meiner eigenen Tätigkeit als Versuchsperson empfand ich den Vorgang des Aufsagens von visuell gelernten, vollständig eingeprägten Silbenreihen sehr häufig als grosse Störung, die dann eine unerwartete Reduktion meines Erinnerungsbestandes mit sich brachte. Wenn ich die erste Hälfte einer Reihe glücklich reproduziert hatte, so waren infolge des akustisch-motorischen Vorganges, der bei der visuellen Erlernung nicht vorhanden war, Teile der zweiten Hälfte der Reihe inzwischen unklar oder unbewusst geworden, die ich vor dem lauten Hersagen bei der eigenen inneren Prüfung bereits ganz fest eingeprägt fand. Beim Hersagen der Reihen, die ich durch akustische Darbietung erlernt hatte, empfand ich diese Störung durch die eigene Stimme in weit geringerem Masse.

Bei der mündlichen Reproduktion ist es erforderlich, dass seitens des Versuchsleiters ein genaues Protokoll über die behaltenen Glieder und über alle Bemerkungen der Versuchsperson geführt wird, damit ein wirklich genaues Bild der einzelnen Gedächtnisleistungen den späteren Schlüssen zu Grunde gelegt werden kann.

Über die Reihenfolge, in der die Reproduktion der behaltenen Glieder zu erfolgen hat, habe ich bei den meisten Autoren keine Angaben gefunden. Einige z. B. Netschajeff, betonen ausdrücklich, dass dieselbe beliebig sein darf, und so wird es auch wohl bei den Autoren, die nichts darüber sagen, gehandhabt worden sein. Wenn nämlich die Reproduktion der behaltenen Glieder von Anfang an zu erfolgen hat, so besteht der Nachteil, dass durch die Besinnung auf den Anfang beziehungsweise auf die ersten Glieder manche der andern, die sonst noch gefunden worden wären, dem Gedächtnis entschwinden. Bei beliebiger Reihenfolge werden natürlich die Versuchspersonen in der Regel die zuletzt im Bewusstsein gewesenen Glieder zuerst reproduzieren. Damit aber hierdurch für die Beurteilung der Gedächtnisleistung keine Fehlerquelle entsteht, muss, wie in den Erörterungen über das Intervall bereits betont wurde, zwischen Darbietung und Wiedergabe der Reihen eine kleine Pause eintreten.

Meiner Ansicht nach ist es unerlässlich, den Versuchspersonen jedesmal vor Beginn eines Versuches eine deutliche Instruktion auch inbezug auf die Reihenfolge der behaltenen Glieder bei der Reproduktion zu erteilen und darüber eine Bemerkung in den Bericht über das Verfahren aufzunehmen, damit der Leser und Beurteiler auch nach der Seite dieses methodologischen Punktes im klaren ist. Leider ist dies von den meisten Experimentatoren nicht beachtet worden.

Netschajeff liess, wie gesagt, in beliebiger Reihenfolge reproduzieren. Lobsien gab eine solche Erlaubnis nicht ausdrücklich, sondern überliess, wie er berichtet, die Mitberücksichtigung der Reihenfolge stillschweigend dem einzelnen in der Hoffnung, so vielleicht über das Gedächtnis noch besondere Aufschlüsse zu erhalten. Ohne Zweifel ist Netschajeff in diesem Falle zweckmässiger oder mindestens doch exakter verfahren als Lobsien; denn seine ausdrückliche Vorschrift gewährleistete ihm nach der Seite hin gleichmässiges Verfahren seitens der Versuchspersonen. Lobsiens Versuchspersonen dagegen, die für diesen Punkt ohne Vorschrift blieben, bemühten sich teils, in der Reihenfolge der Darbietung zu reproduzieren, wobei naturgemäss infolge der erforderlichen Überlegung der Gedächtnisinhalt abnahm, teils reproduzierten auch sie in beliebiger, zwangloser Reihenfolge. Da nun aber Lobsien für das Verhältnis dieser beiden Reproduktionsweisen absolut keinen Anhalt hatte, so vermochte er auch den Einfluss jener Überlegung auf die Quantität des Reproduzierten nicht zu kontrollieren, und er hat sich somit eine vermeidbare Fehlerquelle geschaffen, die durch den eventuellen Vorteil des erhofften zweiten Kriteriums für die Gedächtnisleistung kaum ausgeglichen wurde. Wollte Lobsien infolge berechtigter Erwägungen auch die Reihenfolge berücksichtigen, die ihm ohne Zweifel eine weitere Handhabe zur Wertung der Versuchsergebnisse geboten hätte, so hätte er seinen Versuchspersonen die Vorschrift erteilen müssen, möglichst in der Reihenfolge der Darbietung zu reproduzieren. Alsdann hätte auch er die Garantie gehabt, dass s ä m t l i c h e Versuchspersonen Überlegung auf jenen Punkt verwandt hätten und so gleichmässiger verfahren wären.

Bei Kollektivversuchen mit noch schulpflichtigen Kindern bietet die Reproduktion in Hinsicht auf die Überwachung eine kleine, früher bereits angedeutete Schwierigkeit. Manche Schüler versuchen trotz aller Erklärungen und Hinweise doch, durch Abschreiben vom Nachbar ihre Leistungen zu erhöhen. Deshalb ist genaue Überwachung erforderlich. Wird aber dessenungeachtet eine Unregelmässigkeit seitens einer Versuchsperson begangen, so darf eine Rüge des Falls und eventuelle Ausschliessung des betreffenden Schülers erst nach Beendigung des Versuches eintreten, damit die andern Versuchspersonen nicht gestört und ihre Leistungen nicht beeinflusst werden.

Wie bereits im vorigen Paragraphen (S. 36) angedeutet wurde, findet bei der Anwendung der Methode der behaltenen Glieder die Prüfung nicht in Form einer summarischen Reproduktion mehrerer erlernter Reihen nach grösseren Pausen statt, sondern dieselbe wird im allgemeinen für jede einzelne Reihe bald nach der Vorführung besonders vorgenommen. Es würde aber jedenfalls sehr interessant sein, einmal eingehende

Untersuchungen nach der Methode der behaltenen Glieder anzustellen, bei denen statt der sofortigen Prüfung der gelernten Reihen eine solche erst nach Verlauf einer grösseren Pause, z. B. von 24 Stunden, eintritt, und zwar hätte dieselbe alsdann unter Anwendung der summarischen Reproduktion alles Behaltenen eventuell, so weit das möglich ist, unter Beobachtung der Reihenfolge der erlernten Glieder und unter Angabe der verschiedenen Reihen oder Gruppierung nach denselben zu erfolgen [1]).

§ 9.

Es erübrigt nun noch, das übliche Verfahren bei der Untersuchung und Beurteilung des mit den Experimenten gewonnenen Materials einer Betrachtung zu unterziehen. Es können zwei Methoden bei der Wertung der numerischen Resultate befolgt werden, die man zutreffend nach W. G. Smith als positive und negative Methode bezeichnet. Bei letzterer werden falsche Fälle, Auslassungen, Umstellungen, Substitutionen fremder Glieder und fälschliche Wiederholungen der gleichen Glieder in der Reproduktion nach Anzahl und Ort berücksichtigt, bei ersterer kommt nur das tatsächlich richtig Reproduzierte statt des Fehlenden und Falschen in Frage.

Bei den Kollektivuntersuchungen hat fast in allen Fällen in erster Linie nur eine Wertung der richtigen Aufzeichnungen stattgefunden. Nebenher wurden von vielen Experimentatoren in summarischer Weise auch die falschen Fälle berücksichtigt. Je mehr die letzteren nur in Auslassungen und Umstellungen und nicht in eigentlich falschen Reproduktionen bestehen, um so richtiger und zulässiger ist die Anwendung der positiven Beurteilungsmethode.

Jede der beiden Beurteilungsweisen muss bei genügender Anzahl von Versuchen dasselbe ergeben. Im allgemeinen sind aber beide Methoden bei der Beurteilung von den Experimentatoren kombiniert worden, und je nach der Art der zu untersuchenden Frage wurde bei dem einen dieses, bei dem andern jenes Moment mehr berücksichtigt. Jedenfalls ist es vorteilhaft und führt schneller zum Ziel, wenn man bei der Beurteilung des gewonnenen Materials nicht nur die Zahl der richtig angegebenen Eindrücke ins Auge fasst.

Vor allem ist dies bei den Versuchen mit Konsonantenmaterial zu beachten. Bei der Besprechung des Lernmaterials (§ 5) wurde be-

---

[1]) Mit einigen wenigen Versuchen machten bereits Kickpatrick und Calkins einen Anfang zu derartigen Experimenten (S. 36). Auch ich habe bei meinen Untersuchungen über den Einfluss des sensorischen Modus der Vorführung auf das Behalten neben der sofortigen Reproduktion aus eine solche nach längerer Zeit (nach 1×24 und nach 3×24 Stunden) eintreten lassen. (Cf. § 5 im III. Teil.) Die oben angeregten Untersuchungen müssten natürlich umfangreicher und bei weitem eingehender sein.

reits darauf hingewiesen, dass es ratsam ist, bei Konsonanten auch die falschen Fälle und die Lokalisation der einzelnen Glieder bei der Beurteilung der Resultate zu berücksichtigen (S. 28). Ein Muster einer gründlichen Analyse des reproduzierten Materials und besonders der falschen Fälle bietet W. G. Smith in der dritten seiner in (§ 3 zitierten Abhandlungen. Neben der Wiedererkennungsmethode wandte er bei einem Teil seiner Versuche die Methode der behaltenen Glieder an und benutzte dabei Buchstabenreihen. Die bei der Reproduktion erzielten Resultate wertete er nun in verschiedener Weise nach einer grösseren Anzahl von Gesichtspunkten. Neben den vollkommen richtig reproduzierten Buchstaben hat er Rubriken für hinsichtlich ihrer Stellen miteinander vertauschte, für gänzlich verstellte, für ausgelassene, für substituierte, für wiederholt reproduzierte Buchstaben etc. Der Grund für eine derartige genaue Analyse der falschen Fälle und eine verschiedene Wertung derselben bei der Beurteilung der Resultate wurde bereits erörtert.

Auch bei der Verwendung engbeschränkten Zahlenmaterials, also etwa bei ausschliesslicher Berücksichtigung der Einerzahlen oder der Zahlen 1—20 würde es nicht genügen, nur die richtig behaltenen Eindrücke bei der Beurteilung ins Auge zu fassen, sondern es hat auch hier eine Analyse der falschen Fälle einzutreten. So suchten z. B. Ebert u. Meumann, die aus den Zahlen 1—20 ihre Reihen bildeten, dieser Vorschrift in der Weise zu entsprechen, dass ihnen das Weglassen oder Hinzutun einer Zahl als $^4/_4$, eine Versetzung in der Reihe um mehr als eine Stelle als $^3/_4$, eine Versetzung um eine Stelle als $^2/_4$ und eine Korrektur als $^1/_4$ Fehler galt.

Eine besondere nicht unwichtige Art der Verwertung der falschen Fälle bei Silben, Konsonanten und ähnlichem Material besteht darin, dass man dieselben als Kriterien für die B e u r t e i l u n g d e s s e n s o r i s c h e n G e d ä c h t n i s t y p u s benutzt. Man geht von dem Satze aus, dass die Beteiligung des akustischen Gedächtnisses überwiegt, wenn in den falschen oder unvollständig reproduzierten Gliedern der Vokal häufiger richtig ist als der Konsonant, während bei umgekehrtem Verhalten das visuelle Gedächtnis die grössere Rolle spielt (cf. Müller u. Schumann S. 298 ff. und Müller u. Pilzecker S. 244 ff.). Wenn ferner solche Buchstaben, deren optische Bilder einander ähnlich sind (z. B. in der Schreibschrift b und l, g und j, v und w), bei der Reproduktion häufig miteinander verwechselt werden, oder wenn es unsicher ist, welcher von solchen Buchstaben an einer bestimmten Stelle der richtige sei, so weist dies darauf hin, dass das Lernen der Versuchsperson zu einem wesentlichen Teile ein visuelles war. Entsprechendes gilt in

Beziehung auf häufig vorkommende Verwechslungen akustisch ähnlicher Buchstaben (z. B. d und t, b und p). (cf. Müller u. Schumann S. 299, sowie die in § 3 zitierte Abhandlung von Cohn [1]), S. 166.)

Wichtig ist, wie aus früheren Erörterungen schon ersichtlich war, bei der Prüfung und Beurteilung des reproduzierten Materials auch die Lokalisation zu untersuchen, also festzustellen, inwieweit von den Versuchspersonen auch die Stellen der behaltenen Glieder mit angegeben werden konnten, und inwieweit die Kenntnis der Stelle für das Behalten von Bedeutung war. Bei der mündlichen Reproduktion ist dieser Gesichtspunkt allerdings nicht so ganz leicht zu berücksichtigen. Mit dem Gliede auch die Reihe und die Stelle in der Reihe von der Versuchsperson nennen zu lassen, hat ohne Frage eine grosse Verzögerung und Benachteiligung für die Reproduktion des Behaltenen im Gefolge. Von meiner eigenen Tätigkeit als Versuchsperson weiss ich, dass ich die Stelle eines Gliedes häufig mit dem Auftauchen des letzteren visuell ganz klar im Bewusstsein hatte, dass es aber, um dieselbe dann nach Reihenhälfte und nach Platz in der Reihe in Worten zum Ausdruck zu bringen, noch einer besonderen Überlegung und Anstrengung bedurfte. Bei der Methode der Treffer ist diese geistige Anstrengung für die Resultate ohne Bedeutung; denn der Treffer ist ja bereits erzielt. Bei der Methode der behaltenen Glieder bringt aber jene, wenn auch noch so kurze Überlegung zur Formulierung des Urteils über die Stelle und vielfach auch das Aussprechen dieses Urteils eine grosse Störung mit sich, indem dadurch Glieder, die sonst eventuell reproduzierbar wären, aus dem Bewusstsein verdrängt werden. Schon die Erfahrung des gewöhnlichen Lebens zeigt, dass Störungen des in Anspruch genommenen Sinnesgebietes durch anderweitige Betätigung desselben am unangenehmsten empfunden werden. Jemand, der sprechend einen Gedankenverlauf zum Ausdruck bringt oder unterstützt, winkt und gibt Zeichen, wenn ihm etwas in die Quere kommt, spricht aber nicht; jemand, der das visuelle Sinnesgebiet betätigt, spricht, wenn ein störender Einfluss auf ihn einwirkt, sieht aber nicht fort.

Am zweckmässigsten ist es daher wohl in der Tat, wenn ein der Art der Vorführung der Reihe entsprechendes Schema mit leeren Feldern bereit gehalten wird, auf welchem die Versuchsperson bei Nennung der

---

[1]) Wenn Cohn angibt, dass häufiges Verwechseln von im vorgeführten Tableau untereinander stehenden Gliedern auf eine wesentliche Beteiligung des akustischen Gedächtnisses hinweise, so muss bemerkt werden, dass diese Ansicht nicht ohne weiteres zu acceptieren ist, da dann, wenn der Abstand zwischen den horizontalen Reihen nur gering ist, auch der visuelle Lerner nicht derartige Verwechslungen begehen kann, wie sich bei im hiesigen psychologischen Institute angestellten Versuchen des Herrn Professor Müller gezeigt hat.

behaltenen Glieder gleichzeitig die Stelle mit dem Finger anzeigt. Auf diese Weise kann ohne grössere Störung des Reproduktionsverlaufes eine Berücksichtigung der Lokalisation erfolgen. Finzi, der das Lernmaterial visuell exponierte, hat dieses Verfahren bereits eingeschlagen. Bei akustischer Darbietung der Reihen wäre bei der Reproduktion ein dem Rhythmus und der akustischen Gruppierung beim Vorlesen entsprechendes Schema mit leeren Feldern zur soeben charakterisierten Bezeichnung der Stellen der behaltenen Glieder zu benutzen. Bei Kollektivversuchen, bei welchen bisher — und dies gilt auch von meinen Versuchen — bei der Reproduktion die Lokalisation nicht besonders seitens der Versuchspersonen bezeichnet worden ist, liesse sich dieselbe in allen Fällen ebenfalls in der Weise berücksichtigen, dass sämtlichen Versuchspersonen ein der Vorführung entsprechendes Schema überreicht würde, in welchem sie das Behaltene nach Möglichkeit an den betreffenden Stellen unterzubringen hätten.

Cohn hat bei seinen Einzeluntersuchungen bereits das Moment der Lokalisation bei der Prüfung und Beurteilung besonders berücksichtigt. Als richtig behalten wurde ein Buchstabe nur dann gerechnet, wenn er an der richtigen Stelle angegeben war. Wurde zwischen der richtigen und einer falschen Stelle geschwankt, so galt dieser Fall nur als halbrichtig. Bei der Fehlerstatistik wurden alle Verwechslungen so notiert, dass sowohl die Orte der verwechselten Glieder wie diese selbst ersichtlich waren. Dann wurden die falschen Fälle nach den Orten zusammengestellt, je nachdem Verwechslung untereinander stehender Buchstaben, Verwechslung von Buchstaben gleicher Reihe oder Verwechslung diagonal nebeneinanderstehender Buchstaben vorlag.

Vaschide hat den Vorgang der Lokalisation der Erinnerungen zum Gegenstande besonderer Experimente nach der Methode der behaltenen Glieder gemacht und deren Ergebnisse in der zitierten Schrift niedergelegt.

Ganz unzulässig ist das Verfahren, das Netschajeff zur Bestimmung des sensorischen Gedächtnistypus benutzte. Er fragte seine Versuchspersonen (Schüler), wie leichter zu lernen sei, leise oder laut, nach dem Buche oder nach dem Gehör, ob sie sich beim Hersagen der Lektion der Seite im Buche erinnerten, ob sie sich dabei der Lettern des Lehrbuches erinnerten, was leichter sei, eine Lektion mit eigenen Worten oder auswendig wiederzugeben und endlich, welches von den Lehrfächern für sie das schwerste, welches das leichteste sei (Ztschr. XXIV, p. 340.). Die Antworten auf derartige Fragen können keineswegs, zumal bei Kindern, als Kriterien für den Typus gelten. Selbst mancher geübte Psychologe kann mit wirklicher Sicherheit nicht sagen, ob er z. B. bei akustischer Vorführung besser lernt als bei visueller, so lange die Frage nicht durch mit ihm angestellte systematische und ausgedehnte Versuche wissenschaftlich entschieden ist. Und selbst dann, wenn z. B. von einer Versuchsperson feststeht, dass sie bei akustischer Vorführung besser lernt, ist aus hier nicht weiter zu erörternden Gründen nicht sicher, dass ihr Lernen im wesentlichen akustisch war.

Ausser von Cohn, Finzi und Vaschide wurde auch von W i n c h die Lokalisation berücksichtigt. Bei ihm erfolgte die Wertung der Resultate in folgender Weise. Es wurden festgesetzt drei Punkte für jedes Glied an richtiger Stelle, zwei Punkte für jedes Glied, das eine Stelle zu weit nach links oder rechts, nach oben oder unten und ein Punkt für jedes Glied, das zwei Stellen zu weit nach links oder rechts, nach oben oder unten lokalisiert worden war. Die höchste mögliche Anzahl von Punkten war 36, die in dem Falle erzielt wurden, wenn alle zwölf Glieder richtig genannt und lokalisiert waren.

Eine ähnliche Beurteilungsweise beobachtete bereits vorher W. G. S m i t h, der ebenfalls (in seiner ersten in § 3 zitierten Abhandlung) für eine vollkommen richtige Reproduktion 36 Punkte ansetzte. Auch er berücksichtigte die Lokalisation in seinem Urteil und untersuchte, ob die Glieder ganz genau am rechten Platz oder an der rechten Stelle und nur in falscher Reihe oder an gänzlich falscher Stelle angesetzt worden waren.

Zuletzt sei noch eines Moments Erwähnung getan, dessen Berücksichtigung bei der Beurteilung der Gedächtnisleistungen eigentlich unerlässlich ist, das aber nach den Berichten in den vorliegenden Arbeiten anscheinend meist unbeachtet geblieben ist: d i e z u r R e p r o d u k t i o n e r f o r d e r l i c h e Z e i t. Nur bei zweien der zitierten Autoren finden sich Angaben über die Berücksichtigung der Reproduktionszeit bei der Beurteilung der Resultate. So hat Smith genau die Zeiten gemessen, in denen die behaltenen Glieder von den Versuchspersonen bei der Prüfung reproduziert wurden, und ebenso hat Bigham mit der Fünftelsekundenuhr die für das Behaltene erforderliche Hersagezeit bestimmt.

Es ist doch ohne Frage ein Unterschied in der Gedächtnisleistung bei zwei Reproduktionen vorhanden, von denen die eine 20 Sekunden, die andere $1^1/_2$ Minuten in Anspruch genommen hat, beide aber sonst gleichwertig sind. Es geht zwar wohl kaum an, bei der Methode der behaltenen Glieder die einzelnen Intervalle zwischen den gewussten Gliedern zu messen, jedenfalls nicht mit der Genauigkeit des Hippschen Chronoskops, das bei der Treffermethode benutzt wird; aber die G e s a m t h e r s a g e z e i t muss eigentlich in jedem Fall gemessen und berücksichtigt werden. Bei einer Reihe von Versuchen, die ich zur Vergleichung der Methode der behaltenen Glieder mit derjenigen der Hilfen anstellte, habe ich ausser der Gesamthersagezeit auch noch die besonders langen Intervalle angemerkt. Die Untersuchung einer grösseren Zahl solcher Fälle ist geeignet, auf diesen oder jenen belangreichen Umstand hinzuweisen.

Man kann auch, um inbezug auf die Reproduktionszeit ebenfalls möglichste Gleichmässigkeit herbeizuführen, ein Maximum für ein Intervall, für die Zeit also, welche seit der jeweiligen letzten Angabe verfliesst, festsetzen oder eine Maximalzeit für die gesamte Reproduktion einer Reihe überhaupt bestimmen, wie es einige Experimentatoren bei Kollektivversuchen bereits gemacht haben. Die meisten scheinen zwar den Schluss der Reproduktion einer Reihe stets nach dem Verhalten der Versuchspersonen festgesetzt zu haben. Dass das Maximum für jüngere Versuchspersonen bei denselben Bedingungen zweckmässig ein wenig höher anzusetzen ist als für ältere, wurde bereits in dem Abschnitt über die Versuchspersonen besprochen. Jedenfalls ist eine vollständige Ausserachtlassung der Reproduktionszeit bei der Beurteilung der Gedächtnisleistungen vom Standpunkt exakter Schlussfolgerung aus nicht zu billigen.

Am Schluss dieser Ausführungen zur Methodologie der Methode der behaltenen Glieder sei nicht nur allseitige Beachtung und zweckmässige Berücksichtigung der erörterten Regeln und Gesichtspunkte bei Vornahme von Versuchen anempfohlen, sondern es sei auch betont, dass zum vollen Verständnis, zu sach- und fachgemässer wissenschaftlicher Beurteilung der Resultate und besonders auch zur Ermöglichung einer Wiederholung und Nachprüfung der Versuche eine klare und ausführliche Darstellung der jeweilig beobachteten Versuchsbedingungen und aller in Frage kommenden Umstände erforderlich ist, und dass Arbeiten, die nach dieser Seite hin Lücken oder Mängel aufweisen, an ihrem wissenschaftlichen Werte Einbusse erleiden. Flüchtige, ungenaue und auf halbem Wege stehenbleibende Versuche vermehren zwar die vorliegenden Resultate, führen aber keine Klärung und keinen wissenschaftlichen Fortschritt herbei, erschweren und verleiden andern Experimentatoren die Forschung und bedingen oft Fehler in den in die Lehrbücher übergehenden kurzen Auszügen und Leitsätzen.

Zweites Kapitel.

§ 10.

Nachdem soweit die Methode der behaltenen Glieder des nähern charakterisiert und die verschiedenen methodologischen Gesichtspunkte erörtert worden sind, sollen in kurzer Zusammenstellung die wichtigsten Resultate, die bisher mit der Methode erzielt wurden, im folgenden zur Besprechung kommen.

Seit nunmehr etwa zwei Jahrzehnten befasst sich die Psychologie mit der experimentellen Erforschung des Gedächtnisses, und wenn auch noch viele Fragen ungelöst vor uns liegen, so sind doch infolge ernster Forscherarbeit bereits verschiedene unsichere und zweifelhafte Ansichten geklärt und manche neue Tatsachen und Gesichtspunkte gewonnen und so vor allem auch der praktischen Didaktik auf dieser wissenschaftlichen experimentellen Grundlage neue Bahnen gewiesen worden.

Wenn dieselben zur Zeit auch noch nicht allgemein beschritten werden, so ist doch bestimmt zu erwarten, dass mit der Sache vertraute Didaktiker und Pädagogen die neuesten Forschungen der Wissenschaft auch wirklich in der Praxis berücksichtigen und sich zu nutze machen werden.

Eine nicht unbeträchtliche Anzahl von Resultaten der experimentellen Gedächtnisforschung, nämlich die in den eingangs zitierten Arbeiten niedergelegten, ist unter Anwendung der Methode der behaltenen Glieder gefunden worden.

§ 11.

Bolton erörterte zuerst auf experimenteller Grundlage die Frage der Beziehung zwischen Intelligenz und Gedächtnis bei Schulkindern und kam auf Grund seiner Tabellen zu dem Schluss, dass Schüler, die intellektuell hervorragen, sich nicht notwendiger Weise auch durch ein gutes Gedächtnis auszeichnen, und dass anderseits Schüler, die ein gutes Gedächtnis besitzen, nicht notwendiger Weise intellektuell eine gleich hohe Stufe einzunehmen brauchen, obgleich in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle dieser Parallelismus, der auch von Bourdon beobachtet wurde, vorliegt.

Auch Winch hat zu dieser Frage Stellung genommen und kommt nach seinen Untersuchungen zu dem Schlusse, dass allgemeine intellektuelle Fähigkeit fast ausnahmslos von gutem Gedächtnis begleitet ist, dass überhaupt eine scharf ausgeprägte direkte Beziehung besteht zwischen dem Gedächtnis und der intellektuellen Tüchtigkeit bei Schulkindern. Winch kommt also zu einem schärfer ausgeprägten, wenn auch im Prinzip gleiche Resultat wie Bolton. Er legt noch ganz besonderen Nachdruck auf dieses Resultat, indem er es demjenigen von Professor Ebbinghaus [1]) gegenüberstellt, der auf Grund von Versuchen nach einer andern Methode behauptete, dass die Kinder auf den niederen Klassenplätzen inbezug auf das Gedächtnis denjenigen auf den höheren Plätzen überlegen seien.

Ich will nicht unterlassen, hier zu bemerken, dass Winch bei Untersuchung dieser Beziehung zwischen Gedächtnis und intellektueller Fähigkeit nur Mädchen und zwar verhältnismässig recht wenige zu den Versuchen herangezogen hat.

Der in der Praxis stehende Lehrer, der seine Schlüsse, aus den Erfahrungen zieht, die er an mannigfaltigem Schülermaterial im Laufe der Jahre gemacht hat, wird geneigt sein, der experimentell begründeten Ansicht Boltons (beziehungsweise Winch') beizupflichten. Denn jeder Lehrer hat Schüler kennen gelernt, die intelligent sind, die also gut aufzufassen, scharf zu denken und klar zu kombinieren und zu urteilen vermögen, die aber dennoch nicht besonders oder gar schlecht behalten können. Anderseits sind ihm aber noch bei weitem häufiger Schüler begegnet, bei denen ein gutes Gedächtnis nicht zugleich auch mit besonderer Intelligenz verbunden ist. Ein solcher behält zwar sehr gut, sobald es aber auf das Denken ankommt, versagt er mehr oder weniger.

Unter den neueintretenden ABC-Schützen findet man zuweilen solche, die schon eine ganze Menge auswendig gelernten Stoff an Gedichten, Liedern u. a. m. mitbringen, die bereits vieler Wendungen und Formen mächtig, kurz, die staunenerregend und vielversprechend sind. Der erfahrene Lehrer lässt sich durch solche Wunderkinder indessen nicht beirren und verhält sich im allgemeinen von vornherein skeptisch. Für die betreffenden Eltern aber gibt es gerade

---

[1]) H. Ebbinghaus, Über eine neue Methode zur Prüfung geistiger Fähigkeiten und ihre Anwendung bei Schulkindern. Zeitschr. f Psychol., Bd. XIII, 1897. In dieser Abhandlung heisst es auf Seite 430: „Jene elementare Gedächtnisleistung, die in dem sofortigen getreuen Reproduzieren einer Reihe von relativ einfachen Eindrücken besteht, ist also bei den besseren Intelligenzen im Durchschnitt nicht stärker, sondern eher eine Spur schlechter entwickelt, als bei den schlechteren Intelligenzen."

in solchen Fällen später häufig Enttäuschungen. „Er wurde nicht das, was er zu werden versprach,“ hört man dann sagen. Die Fähigkeit des Behaltens war in jenen Fällen besonders gut, zeigte sich schon vor der Schulzeit und blieb auch während derselben bestehen; aber Auffassungsfähigkeit, Denkvermögen und Urteilskraft blieben nur gering, so dass der Schüler den schwierigeren Anforderungen nicht gewachsen war.

Fälle von sehr gutem Gedächtnis kommen sogar bei geistig abnormen Kindern vor, bei denen sonst die geistigen Funktionen in der Entwickelung zurückgeblieben oder degeneriert sind. So erinnere ich mich, dass mich der Leiter der mit der Dalldorfer Irrenanstalt verknüpften in ihrer Art musterhaften Idiotenschule bei einem Besuche, den ich im Februar 1904 von Berlin aus dieser Anstalt abstattete, in verschiedenen Klassen auf solche Kinder aufmerksam machte. Bei einem Knaben war das Gedächtnis trotz sonstiger geringere Intelligenz geradezu erstaunlich. Derselbe wusste unter anderm von jedem Tage des laufenden Jahres, auf welchen Wochentag derselbe fiel. Dabei lag nicht etwa ein mnemotechnischer Kniff vor, sondern der Junge hatte sich die Daten nach einem Weihnachten zuvor erhaltenen Taschenkalender eingeprägt. Ich habe ihn selbst geprüft und ihn nach einer Reihe von Tagen aus den verschiedenen Monaten gefragt, ohne dass er ein einziges Mal vorbeigetroffen hätte. Auch Zahlenreihen behielt er trotz seiner sonstigen geringen geistigen Anlage, infolge welcher er in die Dalldorfer Idiotenschule gekommen war, auffällig leicht.

Obgleich meiner Ansicht nach Beiträge zur weiteren Klarstellung gerade dieser Frage wohl am besten auf Grund sach- und fachgemässer Einzelbeobachtungen in der unterrichtlichen Praxis, etwa durch psychologisch gut geschulte Lehrer, geliefert werden können, so habe ich es dennoch in Rücksicht auf die obigen zum Teil sich widersprechenden Resultate unternommen, durch eine Anzahl experimenteller Kollektivversuche einen Beitrag zur Klärung dieser Frage zu liefern.

An den in § 5 besprochenen Versuchen, die zu der Frage über das Verhältnis der Schwierigkeit des Behaltens der verschiedenen Lernstoffe und der Verwendbarkeit derselben zu experimentellen Gedächtnisuntersuchungen angestellt wurden, nahmen 120 Knaben und Mädchen aus den Klassen I bis VI teil. Es sind gleichviel Schüler und Schülerinnen der oberen als auch der unteren Klassenplätze berücksichtigt worden. Bezüglich des Vorführungsverfahrens verweise ich auf die Angaben in dem erwähnten Paragraphen. Jene Versuche sind zur Erläuterung der Beziehung zwischen Intelligenz und Gedächtnis besonders geeignet, und daher habe ich die Tabellen III und IV dar-

über zusammengestellt. Auf Grund der Resultate, die in denselben zum Ausdruck kommen, und auf Grund der Einzelleistungen der Schüler muss ich mich im grossen und ganzen der Ansicht Boltons anschliessen. Kommt in den Klassenplätzen, soweit sie auf Grund der Leistungen erteilt werden, mit einiger Klarheit der Grad der allgemeinen intellektuellen Tüchtigkeit zum Ausdruck[1]), und kann anderseits das aus einigen vorgeführten Reihen Behaltene ein einigermassen zutreffendes Bild des Gedächtnisses bieten, so zeigen meine Resultate, dass zwischen letzterem und der intellektuellen Fähigkeit kein durchgehender Parallelismus besteht, dass aber in der überwiegenden Mehrheit der Fälle

Zwei Tabellen zur Beziehung zwischen Intelligenz und Gedächtnis.

Tab. III.

Vpn.: Schüler der Knabenmittelschule zu Osnabrück.		Akustisch dargeboten bei w=3 eine Reihe von zehn				Gesamt-durch-schnitts-prozentsatz
Klasse	Schüler der	sinnlosen Silben	Zahlen	Konsonanten	Namen v. Ansch.-gegenst.	
I	ober. Plätze	47%	80%	86%	90%	75¾%
	unteren „	39%	66%	80%	78%	65¾%
II	oberen „	45%	84%	80%	82%	72¾%
	unteren „	36%	82%	82%	84%	71%
III	oberen „	35%	56%	82%	80%	63¼%
	unteren „	33%	62%	66%	76%	59¼%
IV	oberen „	52%	66%	82%	78%	69½%
	unteren „	18%	46%	58%	64%	46½%
V	oberen „	26%	44%	56%	56%	45½%
	unteren „	21%	50%	74%	56%	50¼%
VI	oberen „	30%	54%	62%	54%	50%
	unteren „	6%	24%	40%	24%	23½%

[1]) Um Missverständnisse zu verhindern und Einwänden zu begegnen, bemerke ich folgendes. Da bei der Festsetzung der Klassenplätze oft auch Betragen, Fleiss und Ordnung der Schüler mit berücksichtigt werden, so habe ich nur solche Schüler der oberen und unteren Plätze auswählen lassen, die ihren Platz ausschliesslich auf Grund ihrer guten beziehungsweise schlechten Leistungen erhalten hatten, die also wirklich als intelligent oder als unbegabt galten. Auch habe ich bei meinen Versuchen auf bereits einmal in einer Klasse „sitzengebliebene" Kinder zur Erzielung von Gleichmässigkeit in der Altersstufe ausdrücklich verzichtet.

Tab. IV.

Vpn.: Schülerinnen der Mädchenmittelschule zu Osnabrück.		Akustisch dargeboten bei w=3 eine Reihe von zehn				Gesamtdurchschnittsprozentsatz
Klasse	Schülerinnen der	sinnlosen Silben	Zahlen	Konsonanten	Namen v. Ansch.-gegenst.	
I	ober. Plätze	56%	72%	92%	84%	76%
	unteren „	48%	78%	83%	86%	73¾%
II	oberen „	51%	76%	84%	72%	70¾%
	unteren „	57%	82%	92%	80%	77¾%
III	oberen „	50%	72%	90%	84%	74%
	unteren „	32%	72%	84%	72%	65%
IV	oberen „	41%	52%	83%	82%	64½%
	unteren „	32%	62%	71%	62%	56¾%
V	oberen „	31%	58%	75%	78%	60½%
	unteren „	15%	54%	64%	53%	46½%
VI	oberen „	19%	66%	74%	52%	52¾%
	unteren „	13%	58%	62%	50%	45¾%

die Höhengrade beider Fähigkeiten sich entsprechen. I n d i e s e m S i n n e k a n n d i e L e i s t u n g s f ä h i g k e i t d e s G e d ä c h t n i s s e s a l s n i c h t z u u n t e r s c h ä t z e n d e s p s y c h o l o g i s c h e s C h a r a k t e r i s t i k u m a n g e s e h e n w e r d e n.

In der bei weitem grössten Zahl der Fälle behalten die oberen Schüler am besten und die unteren Schüler weniger gut. Es sind jedoch auch einige Fälle vorhanden, in denen die oberen Schüler schlechte Gedächtnisresultate erzielten. Bei weitem zahlreicher sind jedoch die Einzelfälle, in denen Schüler der unteren Klassenplätze verhältnismässig sehr gute Gedächtnisresultate aufwiesen, die selbst die eigenen Lehrer überraschten, so gute, dass verschiedene Durchschnittsprozentsätze der unteren Schüler diejenigen der oberen, wie die Tabellen zeigen, übersteigen, ja, dass sogar in zwei Fällen noch der Gesamtdurchschnittsprozentsatz bei den ersteren höher ist als bei den letzteren, nämlich in der V. Knaben- und in der II. Mädchenklasse. In mehreren Klassen ist der Durchschnittsprozentsatz bei den unteren Kindern nur um ein geringes kleiner als bei den oberen. Am grössten ist der Unterschied in der VI. Knabenklasse; hier reproduzierten die intelligenteren Schüler 50% und die minder begabten 23½% des gelernten Materials.

Zwei weitere Tabellen zur Beziehung zwischen Intelligenz und Gedächtnis.

Tab. V.

Vpn.: Schüler der Knabenmittelschule zu Göttingen.		Akustisch dargeboten bei w=3 eine Reihe von zehn				Gesamt-durch-schnitts-prozentsatz
Klasse	Schüler der	sinnlosen Silben	Zahlen	Konso-nanten	Namen v. Ansch.-gegenst.	
I	ober. Plätze	50%	74%	92%	82%	75%
	unteren „	58%	86%	88%	80%	78%
II	oberen „	55%	78%	93%	88%	78½%
	unteren „	55%	78%	92%	87%	78%
III	oberen „	62%	76%	80%	66%	71%
	unteren „	49%	60%	84%	76%	67¼%
IV	oberen „	44%	70%	88%	78%	70%
	unteren „	40%	50%	70%	72%	58%
V	oberen „	48%	60%	78%	78%	66%
	unteren „	38%	54%	60%	60%	53%
VI	oberen „	34%	28%	58%	60%	45%
	unteren „	24%	50%	56%	42%	43%

Tab. VI.

Vpn.: Schülerinnen der Mädchenmittelschule zu Göttingen.		Akustisch dargeboten bei w=3 eine Reihe von zehn				Gesamt-durch-schnitts-prozentsatz
Klasse	Schülerinnen der	sinnlosen Silben	Zahlen	Konso-nanten	Namen v. Ansch.-gegenst.	
I	ober. Plätze	67%	80%	93%	96%	84%
	unteren „	48%	58%	83%	92%	70¼%
II	oberen „	56%	82%	92%	82%	78%
	unteren „	43%	58%	82%	74%	64¼%
III	oberen „	65%	86%	84%	98%	83¼%
	unteren „	47%	68%	88%	80%	70¾%
IV	oberen „	50%	66%	82%	78%	69%
	unteren „	42%	64%	70%	76%	61½%
V	oberen „	47%	68%	80%	66%	65¼%
	unteren „	52%	66%	88%	74%	70%
VI	oberen „	36%	62%	66%	58%	55½%
	unteren „	25%	57%	68%	50%	50%

Sowohl in der Knaben- als auch in der Mädchenmittelschule zu Göttingen habe ich später, Ende November 1904, dieselben Versuche unter ganz genau denselben Versuchsbedingungen wiederholt. Die Resultate, die ich in den Tabellen V und VI zusammengestellt habe, bieten, soweit die besprochene Frage in Betracht kommt, ganz genau dasselbe Bild. Im allgemeinen haben die oberen Schüler und Schülerinnen besser, zum Teil sogar erheblich besser behalten. Aber auch hier fanden sich die erwähnten Ausnahmen, und zwar wieder in derselben Weise. Einige wenige der oberen Schüler wiesen geringe Reproduktionswerte (d. h. Zahlen behaltener Glieder) auf, weit mehr der unteren Schüler aber erzielten verhältnismässig recht hohe Zahlen richtig behaltener Glieder.

Darauf ist es zurückzuführen, dass auch in obigen Tabellen wieder eine Anzahl Durchschnittsprozentsätze der Schulkinder der unteren Plätze diejenigen der Kinder auf den oberen Plätzen übersteigen, und zwar bei den Knaben sowohl als bei den Mädchen in 5 von 24 Fällen, während in allen andern Fällen das Verhältnis umgekehrt ist, mit Ausnahme von zwei Fällen bei den Knaben, in welchen von den oberen und unteren Schülerinnen gleiche Reproduktionswerte erzielt worden sind.

Auch hier ist in zweien der zwölf Fälle, welche die beiden Tabellen bieten, der Gesamtdurchschnittsprozentsatz bei den unteren Schülern höher als bei den oberen, nämlich in der I. Knaben- und in der V. Mädchenklasse. Übrigens ist im allgemeinen die Differenz nicht so sehr gross, die grösste in den Gesamtdurchschnittsprozentsätzen findet sich in der I. und II. Mädchenklasse mit fast 14%.

Beiläufig möchte ich noch auf eine Tatsache hinweisen, die eine Vergleichung der Tabellen V und VI mit den Tabellen III und IV ergibt. Es zeigt sich nämlich, dass die durchschnittlichen Gedächtnisleistungen in den Göttinger Mittelschulen beträchtlich höher sind als diejenigen in den Osnabrücker Mittelschulen. Da die Versuche, abgesehen von der Jahreszeit, unter vollständig übereinstimmenden äusseren Bedingungen angestellt wurden, müssen Ursachen anderer Art vorliegen. Eine derselben ist ohne Zweifel die, dass die Klassenfrequenz in den Göttinger Mittelschulen um etwa durchschnittlich 15 geringer ist als in den Osnabrücker Mittelschulen, aus welchem Grunde in den ersteren das einzelne Kind bedeutend mehr berücksichtigt werden kann, was dann auch auf die Schulung und Ausbildung der Gedächtniskraft nicht ohne Einfluss bleibt.

§ 12.

Ferner hat Bolton die *Leistungsfähigkeit des Gedächtnisses mit Rücksicht auf die Altersstufe*

untersucht. Mit derselben Frage befassten sich auch Bourdon, Hawkins, Netschajeff und Winch. Bolton und Winch berücksichtigten Kinder bis zum 14. Jahre. Bourdon, Hawkins und Netschajeff gingen zur Prüfung dieser Frage noch über jenes Alter hinaus. Abgesehen von einigen Schwankungen konstatieren alle ein Wachsen der Gedächtniskraft mit der Altersstufe.

Ich habe ebenfalls auf Grund der von mir angestellten Versuche eine Tabelle zur Vergleichung der Gedächtnisleistungen nach der Altersstufe zusammengestellt und zwar erstreckt sich dieselbe auf noch einige Jahrgänge mehr als die Tabellen der erwähnten Experimentatoren, da ich nämlich zwölf Altersstufen, vom 9. bis zum 20. Lebensjahre, berücksichtigt habe. Es sind in der Tabelle VII die Ergebnisse der den Tabellen X und XII dieses ersten und der Tabelle XXV des dritten Teiles meiner Arbeit zu Grunde liegenden Versuche (die bei allen Versuchspersonen inbezug auf Tageszeit und sämtliche andere äusserlichen Bedingungen in derselben Weise angestellt wurden) zur Verwendung gekommen. Bezüglich des weiteren verweise ich auf die betreffenden Besprechungen und auf die Zusammenstellungen in der Tabelle VII.

In dieser Tabelle zeigen die Prozentsätze der einzelnen Horizontalreihen mit dem Ansteigen der Altersstufe bereits mehr oder weniger deutlich und gleichmässig ein Wachsen des Reproduktionswertes und damit also der Gedächtnisstärke an. Dabei sind bei den erwähnten Altersstufen zwei Perioden zu unterscheiden, vom 9. bis zum 14. und vom 14. bis 20. Jahre. In den Gesamtdurchschnittsprozentsätzen, die sich in der untersten Horizontalreihe befinden, tritt die erwähnte Beziehung innerhalb der ersten sechs Jahrgänge mit vollständiger Klarheit ohne Schwankung zutage. Die neunjährigen Schüler reproduzierten von dem gesamten gelernten Material 39,48 % und die 14 jährigen 68,97 %. Dazwischen verteilen sich der Altersstufe entsprechend die Reproduktionsdurchschnittswerte der andern vier Jahrgänge. Der nächst ältere Jahrgang, die III. Präparandenklasse, deren Zöglinge 14 — 15 Jahre alt und grösstenteils aus dem besseren Schülermaterial der Knabenmittelschule hervorgegangen sind, zeigen einen recht erheblichen Rückschritt in der Reproduktionsleistung, nämlich von 68,97 % auf 55,33 %. Diese auffällige Hemmung der Gedächtnisfunktion ist im wesentlichen dem Eintritt der Pubertät, der durchschnittlich in das 14. bis 15. Lebensjahr fällt, zuzuschreiben. Alsdann zeigen die Gedächtnisleistungen wieder eine allerdings von Schwankungen nicht freie Tendenz von neuem zu steigen, um bei der I. Seminarklasse, bei den 20 jährigen Versuchspersonen, wieder einen Durchschnittswert

Tabelle zur Vergleichung der Gedächtnisleistungen nach der Altersstufe.

Tab. VII.

Vpn.: Schüler der Knabenmittelschule, der Präparande u. des Lehrerseminars zu Osnabrück.			Knabenmittelschule						Präparande			Seminar		
Lernmaterial	Exposition		Kl. VI 9 Jh.	Kl. V 10 Jh.	Kl. IV 11 Jh.	Kl. III 12 Jh.	Kl. II 13 Jh.	Kl. I 14 Jh.	Kl. III 15 Jh.	Kl. II 16 Jh.	Kl. I 17 Jh.	Kl. III 18 Jh.	Kl. II 19 Jh.	Kl. I 20 Jh.
Reihen von 10 Zahlen	Akustisch bei	w=1	23%	28%	35%	42%	35%	57%	33%	38%	43%	53%	49%	58%
		w=2	43%	39%	53%	57%	65%	73%	43%	58½%	52%	56½%	56%	65%
		w=3	43%	34%	63%	71%	68%	69%	48%	59%	57%	61%	68%	70%
Reihen von 10 Wörtern		w=1	47½%	46%	61%	66%	59½%	61½%	57%	67%	69½%	59%	67%	75%
		w=2	52%	53½%	70%	71%	78%	83%	72%	73%	69%	76½%	84%	82%
		w=3	54%	60%	75%	82%	87%	83½%	81½%	79%	70½%	78%	86%	91%
Reihen von 15 Wörtern	simultan (30 Sekunden)		23⅔%	26%	37⅔%	37⅓%	48⅔%	52⅓%	46%	52%	44%	35⅔%	52%	52⅔%
	successiv.visuell (1 Wort 2 Sek.)		29⅔%	36⅓%	43⅔%	40%	43⅓%	53⅓%	43⅓%	54%	46⅓%	44⅔%	44%	51%
Reihen von 10 Wörtern	1mal akustisch (1 Wort 2 Sek.)		41%	45%	58%	63%	69%	80%	65½%	72%	71½%	61%	85%	76%
	successiv.visuell (1 Wort 2 Sek.)		38%	46%	61%	61½%	67%	77%	64%	76½%	63%	55%	63%	62½%
Gesamtdurchschnittsprozentsatz			39,48%	41,38%	55,73%	59,68%	62,05%	68,97%	55,33%	62,90%	58,58%	58,03%	65,47%	68,32%

von 68,32% zu erreichen, der etwa dem von den 14jährigen Schülern erzielten gleichkommt.

Die Tatsache des Anwachsens der Gedächtnisstärke bei zunehmendem Alter ist demnach verschiedentlich experimentell mit ziemlicher Gleichmässigkeit festgestellt worden. In Hinsicht darauf ist es auffällig, dass man in Schulkreisen oft der Meinung (die auch in pädagogischen Lehrbüchern zu finden ist) begegnet, dass das Gedächtnis

vom Schuleintritt bis etwa ums zehnte bis dreizehnte Lebensjahr am aufnahmefähigsten und stärksten ist und dann bereits wieder abzunehmen beginnt.

Diese Ansicht ist nicht haltbar. Abgesehen vom Eintritt in die Pubertätszeit und von einigen kleinen Schwankungen ist auf Grund der bisherigen experimentellen Versuche zu dieser Frage ein Zunehmen der Gedächtnisstärke bis zum 20. Lebensjahre zu konstatieren. Über diese Lebensgrenze hinaus sind keine systematischen Versuche über den Einfluss des Alters auf die Gedächtniskraft angestellt worden. Es spricht indessen im allgemeinen nichts gegen die Behauptung, dass, wenn auch mit weiter ansteigendem Alter keine Zunahme der Gedächtniskraft mehr wahrzunehmen ist, jedenfalls auch anderseits noch keine Abnahme derselben stattfindet, dass vielmehr unter normalen Umständen im mittleren Lebensalter das Gedächtnis lange Jahre hindurch stationär bleibt (cf. den Anfang von § 13). Erst für das vorgerücktere Alter bietet die Erfahrung des Lebens sichere Anzeichen einer allmählichen Abnahme der Gedächtniskraft.[1])

§ 13.

Bei der Entwicklung und Leistungsfähigkeit des Gedächtnisses spielt, wie experimentell nachgewiesen worden ist, die Übung eine grosse Rolle. Die Versuche von Ebert u. Meumann haben in allen Fällen ergeben, dass das Gedächtnis in jedem, selbst noch im reiferen Alter sehr bildungsfähig ist und in seiner der betreffenden Altersstufe entsprechenden normalen Leistungsfähigkeit durch rationelle Übung beträchtlich erhöht werden kann. Die objektiven Resultate jener Versuche haben gezeigt, dass durch planmässiges mechanisches Lernen einer Art von Lernmaterial sich nicht nur das Behalten dieses Übungsstoffes vervollkommnet, sondern dass dadurch auch eine Erleichterung des Lernens und Behaltens anderweitiger Stoffe eintritt, dass also jegliche spezielle Gedächtnisübung zugleich eine Vervollkommnung des Gedächtnisses im allgemeinen zur Folge hat. Dieselbe zeigt sich nach Ebert u. Meumann im besonderen in der zunehmenden Zeitersparnis beim Neulernen, in zunehmender Ersparnis an Wiederholungen beim

---

[1]) Man begegnet wohl (besonders in Büchern, die von Pädagogen für pädagogische Kreise geschrieben worden sind) genaueren in Zahlen oder Kurven zum Ausdruck gebrachten Angaben über den Verlauf der Stärke des Gedächtnisses auch nach dem 20. Lebensjahre, für welches bereits eine merkliche Abnahme derselben angesetzt wird. Derartige Angaben entbehren jedoch in allen Fällen der experimentellen Begründung; vorderhand ist nichts Genaueres als das oben und das zu Anfang des § 13 Gesagten festzuhalten.

Wiedererlernen und in schnellerem Besinnen auf entfallene Eindrücke. Eine derartige Vervollkommnung des Gedächtnisses wird durch folgende Wirkungen der planmässigen Übung möglich: Es tritt einerseits eine Verbesserung einer Anzahl allgemeiner psychischer Funktionen, die bei aller Gedächtnisarbeit mitwirken, ein, nämlich unter anderm eine Steigerung der Fähigkeit, die Aufmerksamkeit zu konzentrieren und den Einfluss störender Eindrücke und Vorstellungen möglichst auszuschalten, ferner eine Verbesserung der Gefühlslage beim Lernen und eventuell auch eine Zunahme des Bestrebens, das Gedächtnis zu vervollkommnen. Anderseits aber macht sich auch eine Vervollkommnung in der allgemeinen Lerntechnik geltend, z. B. in der Anwendung von Kunstgriffen, die mehr oder weniger bei allem Lernen in Betracht kommen, in der besondern Beachtung schwieriger Stellen, in der Erfassung und Bildung associativer Zusammenhänge, in der Berücksichtigung der dem individuellen Lerntypus entsprechenden sensorischen Mittel, in der Zuhilfenahme des Rhythmus und endlich in der Beachtung der absoluten Stellen einzelner Glieder.

Die Bedeutung dieser auf Grund der experimentellen Forschung gewonnenen Erkenntnisse für die praktische Pädagogik liegt klar auf der Hand. Nach der einleitend betonten Erwägung, dass das Gedächtnis der Schlüssel zum gesamten geistigen Organismus ist, hat die Schule mit grösster Sorgfalt auf eine unablässige zielgemäss sich steigernde Betätigung des Gedächtnisses der Schulkinder zu achten. Es lässt sich kaum bestreiten, dass diese wichtige psychische Funktion der Schulkinder nicht überall in einer Weise vervollkommnet wird, wie es bei einer achtjährigen Übung möglich und wie es in Rücksicht auf die hohe Bedeutung des Gedächtnisses für das spätere praktische Leben wünschenswert wäre. Man sollte nicht allzu vorschnell von Überbürdung des Gedächtnisses sprechen. *Eine* Forderung muss allerdings nachdrücklich betont werden: Wie jegliche andere Übung so muss vor allem die Übung des Gedächtnisses systematisch, d. h. nach einheitlichem Plan und in gleichmässiger Weise, erfolgen, wenn sie von gutem Erfolge begleitet sein soll. Alsdann ist wohl zu beachten, dass neben den praktischen Gedächtnisübungen vor allem auch zweckmässige Belehrungen über die *Ausbildung des Gedächtnisses und über die Ökonomie des Lernens* nicht zu unterlassen sind. Denn nur so lernt der Schüler, später auch ohne die Schule selbständig sein Gedächtnis weiter zu vervollkommnen und vorteilhaft zu betätigen.

Ich weiss aus eigener Erfahrung, dass von der Schule die Art des Einprägens von Memorierstoffen leider fast ausschliesslich dem Gutdünken des Schülers überlassen wird. Es ist aber ohne Zweifel eine wichtige Pflicht jedes Pädagogen, nicht allein selbst in psychologisch begründeter Weise das Einprägen

in der Schule vorzunehmen, sondern auch seinen Schülern so weit als möglich klare und verständliche Verhaltungsmassregeln für ein zeit- und kraftökonomisches Verfahren beim Memorieren zu erteilen, damit dieselben nicht unnötig suchend im Dunkeln umhertasten und schliesslich zu einem verkehrten Verfahren gelangen. Die zielgemässeste und leichteste Methode muss den Lernenden deutlich und geläufig gemacht werden; denn um sich alle Memorierstoffe zum geistigen Eigentum zu machen, ist den Schülern der leichteste Weg noch schwer genug. „Das Auswendiglernen gehört zu den anstrengendsten geistigen Arbeiten", sagt Kraepelin [1]), der erste Psychiater, der die experimentelle Forschung in den Dienst auch der Psychiatrie stellte.

Wie der im Vorstehenden aufgestellten Forderung in der Praxis im einzelnen zu entsprechen ist, kann hier nicht ausführlich erörtert werden. Einen kurzen Hinweis jedoch auf die Ökonomie beim Lernen (das Verfahren in möglichst kurzer Zeit für möglichst lange Zeit zu lernen) und auf einige andere das Behalten beziehungsweise die Associationsstiftung betreffende pädagogische Konsequenzen der experimentellen Gedächtnisforschung möchte ich zum wenigsten nicht unterlassen [2]).

Eine der wichtigsten und im Anschluss an die Untersuchungen von Lottie Steffens wiederholt eingehend erörterte Frage betrifft das Lernen in Teilen und im ganzen (das fraktionierende und das globale Lernen). Beim fraktionierenden Lernen werden durch den Übergang von dem Ende eines Teiles des Lernstückes zurück zu dem Anfang desselben unmittelbare Associationen zwischen dem End- nnd dem Anfangsglied und mittelbare Associationen zwischen den letzten und den ersten Gliedern dieses Teils geknüpft. Dieselben sind aber erstens für das zu erreichende Können des ganzen Lernstückes überflüssig und stellen somit eine Kraftvergeudung dar, und zweitens hemmen sie durch ihr Vorhandensein das Zustandekommen der notwendigen Associationen zwischen dem Ende dieses und dem Anfange des nächsten Abschnitts. Es bilden sich nun beim fraktionierenden Lernen eine grosse Zahl derartiger associativer Hemmungen, und diese machen sich bei jedem Gesamtreproduktionsversuch störend geltend, sei es nun bewusst oder unter der Schwelle des Bewusstseins. Die bisherigen Untersuchungen haben ergeben, dass das fraktionierende Lernen durchschnittlich in kürzerer Zeit zum Ziele führt und daher ökonomischer ist als das globale Lernen. Es sollte daher allermindestens fraktionierendes Lernen der einzelnen Verse einer Strophe (wie es noch vielfach und selbst in der Pflege- und Bildungsstätte didaktischer

---

[1]) Kraepelin, Über geistige Arbeit. Jena 1901. p. 27.

[2]) Lottie Steffens, Experimentelle Beiträge zur Lehre vom ökonomischen Lernen. Zeitschr. f. Psychol., Bd. XXII, 1900.

Larguier des Bancels, Sur les méthodes de mémorisation. Année psychol., Bd. VIII, 1902.

Meumann, Über Ökonomie und Technik des Lernens. Sonderabdruck aus Deutsche Schule, Bd. VII, 1903.

Pentschew, Untersuchungen zur Ökonomie und Technik des Lernens. Arch. f. d. ges. Psychol., Bd. I, 1903.

Ogden, Untersuchungen über den Einfluss der Geschwindigkeit des lauten Lesens. Arch. f. d. ges. Psychol., Bd. II, 1904.

Lipmann. Praktische Ergebnisse der experimentellen Untersuchungen des Gedächtnisses. Journ. f. Psychol. u. Neurol., Bd II, 1903.

Praxis geschieht) oder noch besser überhaupt abschnittweises Einprägen eines gegebenen Lernstoffes von mässiger Länge und gleichmässiger Schwierigkeit gänzlich unterbleiben. Selbstverständlich braucht wegen einer besonders schwierigen Stelle eines Memorierstoffes, die gar nicht haften will und beim Versuch des Hersagens stets eine zur Entgleisung führende Hemmung bildet, das ganze Lernstück nicht immer von Anfang an wiederholt zu werden; eine derartige Stelle ist vielmehr durch besondere Übung einzuprägen und dann mit dem Ganzen zu verbinden. Umfangreichere Memorierstoffe, wie etwa den „Taucher" oder den „Graf von Habsburg", ebenfalls in der befürworteten globalen Weise einzuprägen, lässt sich in der Schulpraxis nicht durchführen. Falls dem Lehrer auch noch auf der Oberstufe, wo derartige längere Stoffe memoriert werden, die Arbeit des Einprägens zufiele, liesse sich das Verfahren auch bei derartigen längeren Stoffen innehalten. In mehreren Stunden könnte das Lernstück durch den Lehrer immer von neuem im ganzen vorgeführt oder von den Schülern gelesen werden, bis es geistiges Eigentum der letzteren ist. Aber da in den oberen Klassen zu Hause memoriert wird und das ganze Stück nicht mit einem Male sicher eingeprägt werden kann, würde eine Kontrolle des häuslichen Fleisses der Schüler seitens der Schule bei jenem Verfahren ja nicht mehr möglich sein. Wie sollte der Lehrer z. B. feststellen, ob seine Schüler nun an jedem Tage den ganzen „Graf von Habsburg" zwei- oder dreimal durchgelernt haben? Soweit die Memorierstoffe der Schule in Frage kommen, bin ich daher (gegen Lobsien [1]) der Ansicht, das globale Lernverfahren nicht auch auf umfangreiche Stoffe auszudehnen, sondern praktischer immer nur auf soviel Strophen, beziehungsweise auf so grosse Abschnitte, die in einer Lernzeit, d. h. bis zur nächsten betreffenden Fachstunde, bis zum fehlerfreien Aufsagen bewältigt werden können.

Bei kleineren Kindern, bei denen das Einprägen der Memorierstoffe noch dem Lehrer in der Schule anheimfällt, ist die Konzentrationsfähigkeit im allgemeinen noch nicht stark genug, um dieselben zu befähigen, zum Zwecke des Einprägens gespannt dem Vortrage eines wenn auch nur kurzen, zusammenhängenden Ganzen zu folgen oder gar mehrere Male zu folgen, bis mit Aussicht auf einigen Erfolg der erste Reproduktionsversuch gemacht werden könnte. Die Aufmerksamkeit der Schüler würde während eines derartigen wiederholten Vortrages abschweifen und die Haltung der Klasse leicht Einbusse an der erforderlichen Straffheit erleiden. Deshalb empfehle ich für das Einprägen von Memorierstoffen bei jüngeren Schülern, besonders bei solchen, die noch nicht lesen können, folgenden Ausweg, der einerseits dem Standpunkte der Kinder Rechnung trägt, anderseits aber dennoch die Vorteile des globalen Lernens nicht preisgibt. Es werden einzelne Reihen oder Sätzchen des Memorierstoffes oder überhaupt dem Auffassungsvermögen der Schüler entsprechende Teilchen einmal vorgesagt und dann sogleich einmal nachgesprochen, und zwar verfährt man in der Weise bis zum Schlusse des zu lernenden Ganzen. Alsdann beginnt man wieder von vorn, um in derselben Weise bis zum Schluss zu schreiten. Beim dritten oder vierten Male kann man bereits grössere Teile zusammenfassen und nachsprechen lassen, und dieses Verfahren erweitert man, bis das ganze Stück nachgesprochen und im ganzen befestigt werden kann. Wichtig ist bei dieser Methode, alle Teile möglichst nur einmal nachsprechen zu lassen und dann gleich zum Folgenden

---

[1]) Lobsien, Memorieren. Experimenteller Beitrag. Zeitschr. f. päd. Psychol., Bd. IV, 1902.

überzugehen. Auf diese Weise wird die Einheit des Ganzen gewahrt und die Möglichkeit geboten, dass sich gleich von Anfang an recht viele das Behalten erleichternde inhaltliche und auch äussere Associationen bilden; auch wird dadurch das Auftreten und Festsetzen unnötiger Associationen dagegen, die später hemmenden Einfluss auf die Reproduktion ausüben würden, verhindert.

Der Grund dafür, dass in der Memorierpraxis bis dahin fast ausschliesslich das fraktionierende Verfahren befolgt wurde, ist unschwer zu erkennen. Wenngleich nämlich das Lernen in Teilen leicht und häufig in ein mechanisches, sinnloses Einpauken ausartet, so macht sich doch recht bald der Erfolg geltend, indem schnell ein Teil des zu lernenden Pensums eingeprägt ist, während sich beim globalen Lernen der Effekt nicht sobald zeigt, obgleich infolge dieses sinngemässen, judiziösen Verfahrens sich nachher ein bedeutend schneller auf das Gedächtnis wirkender Einfluss mit bei weitem nachhaltigeren Erfolge geltend macht.

Es sei noch kurz auf einen andern Umstand, der ebenfalls die Ökonomie beim Lernen betrifft, hingewiesen. Durch experimentelle Untersuchungen ist auch das schnelle Tempo beim Lernen als ein Moment von zeitökonomischer Bedeutung erwiesen worden. Ein Schüler, der also sein Memorierpensum bei nur kurzer zur Verfügung stehender Zeit (etwa vor dem Unterricht) mehrere Male in möglichst beschleunigtem Tempo durcheilt, anstatt langsam und dabei nur ein- oder zweimal zu lernen, verfährt in zweckmässiger, psychologisch begründeter Weise. Selbstverständlich muss die Geschwindigkeit bei derartigem mechanischen Lernen in gewissen durch die Auffassungsfähigkeit bedingten Grenzen verbleiben, sonst tritt die beabsichtigte Ökonomie, die sich auch hier wieder in schnellerer Einprägung geltend macht, nicht ein. Von kraftökonomischem Wert ist die grosse Geschwindigkeit beim Lernen übrigens keineswegs, wie Ermüdungs- beziehungsweise Aufmerksamkeitsmessungen mit dem Kymographion ergeben haben. Nach der Seite ist das langsame mehr auf Erfassung des Inhalts des Gelesenen bedachte Einprägen im Vorteil.

Im Anschluss an diese Erörterungen über die Ökonomie beim Lernen will ich noch auf einige andere Resultate der experimentellen Gedächtnisforschung hinweisen, die besonders für den Pädagogen wertvoll sind, da sie ihm wichtige und beachtenswerte Fingerzeige für neue unterrichtliche Massnahmen zu bieten vermögen oder doch für etwa bereits getroffene die psychologische Begründung enthalten.

Müller u. Pilzecker machten zuerst auf Grund experimenteller Untersuchungen auf die Tatsache der rückwirkenden Hemmung aufmerksam (a. a. O. 5. Kapitel), d. h. sie wiesen nach, dass die Festigkeit neugestifteter Associationen durch unmittelbar darauffolgende intensive geistige Beschäftigung nachteilig beeinflusst wird. Nach den beiden genannten Forschern (cf. die Fussnote auf S. 28) besitzt jede Vorstellung nach ihrem Auftreten im Bewusstsein eine sogenannte Perseverationstendenz, d. h. sie klingt noch eine Zeitlang im Bewusstsein nach oder hat doch die Tendenz, frei ins Bewusstsein zurückzukehren, und diese nachklingende Bereitschaft hat die günstige Eigenschaft, die gestifteten Associationen zu konsolidieren. Wenn nun auf einen Associationskomplex sofort ein andrer, auf ein Vorstellungsgebiet sofort ein andres folgt, so tritt die erwähnte rückwirkende Hemmung ein und jene Konsolidation der Vorstellungen, jenes Festsetzen infolge der Perseveration findet nicht statt, vielmehr erfolgt durch die sofortige anderweitige

geistige Anschauung ein Verwischen der gestifteten Associationen. Diese wichtige psychologische Tatsache bedingt die schulpraktische Forderung, dass zwischen allen Unterrichtsstunden, in denen verschiedene Stoffe behandelt werden, Pausen einzutreten haben, deren Länge zugunsten des anzustrebenden Erfolges des Unterrichts von einem Lehrer, der während der Lektion seine Zeit gewissenhaft ausnützt, eher fünf Minuten gross als zu klein zu bemessen ist. Auch sind aus demselben Grunde die Schüler dazu anzuhalten, den Erfolg ihrer häuslichen Arbeit nicht durch Erledigung allzuvieler Stoffe auf einmal und ohne Pause zu beeinträchtigen.

Noch eine andere didaktische Regel möchte ich in Hinsicht auf die angestellten Experimente befürworten. Eine viel empfohlene und oft geübte Unterrichtsweise in den Schulen ist die sokratische (katechetische) Methode, d. i. das Verfahren, durch Entwickeln und Erfragen die Schüler selbst die richtige Antwort finden zu lassen. Diese Lehrmethode ist bei geschickter Anwendung sehr anregend und instruktiv. Dennoch sollte der Lehrer eher in zu geringer als in zu weitgehender Weise von derselben Gebrauch machen. Pestalozzis Einspruch gegen künstliches Sokratisieren, das oft leeres Strohdreschen sei und leicht zur Entmutigung führe, ist bekannt. Daneben ist es wichtig, folgendes nicht aus dem Auge zu verlieren. Es ist experimentell nachgewiesen worden, dass Antworten auf Fragen unter gewissen Umständen etwa die Hälfte mehr Fehler enthalten als der spontane Bericht (cf. Fussnote 4 auf Seite 20). Daraus ist klar ersichtlich, dass viele Fragen falsche Antworten suggerieren. Dies trifft auch mehr oder weniger bei einer übertriebenen Anwendung der katechetischen Lehrform zu. Wenn dann auch nach einer einmal zum Ausdruck gebrachten falschen Antwort die richtige Antwort von den Schülern gefunden oder vom Lehrer gegeben wird, so ist doch jede zuvor gegebene falsche Antwort schädlich; denn zwischen dieser und der Frage kommt eine Association zustande, die später bei der Reproduktion der zwischen der Frage und der richtigen Antwort gestifteten Verknüpfung als associative Hemmung auftritt. Es steigt dann nämlich leicht jene associierte falsche Auffassung vor der richtigen ins Bewusstsein (nach der Bezeichnung von Müller u. Schumann durch aktuelle Reproduktien) oder diese associative Hemmung findet unter der Schwelle des Bewusstseins (durch virtuelle Reproduktion) statt[1]. Unter bestimmten Umständen ist ja bekanntlich auch ein unrichtiger Weg und eine falsche Antwort geeignet, das Behalten des Richtigen zu erleichtern; im allgemeinen aber werden dadurch associative Hemmungen bedingt. Deshalb ist das Entstehen von unrichtigen Associationen im Unterricht nach Möglichkeit zu vermeiden und in manchen Fällen Frage und Antwort durch Darbietung und Wiedergabe zu ersetzen, welcher Modus oft auch noch aus andern Gründen vorzuziehen ist.

Statt durch eine Frage, die nicht vollständig eindeutig ist, vielleicht zu einer falschen Antwort zu leiten, würde es besser und psychologisch begründet sein, durch eine zweite Frage etwa von einem andern Gesichtspunkt aus die richtige Antwort nahe zu legen, sodass dieselbe durch diesen doppelten Hinweis um so sicherer gefunden wird. Wenn nämlich zwei verschiedene Vorstellungen mit einer dritten Vorstellung associiert sind, so ist es oft der Fall,

[1]) Man vergleiche hierzu die bei Müller u. Schumann a. a. O. in § 27 zusammengestellten Resultate der von den beiden Forschern angestellten einschlägigen Versuche.

dass eine dieser beiden Vorstellungen allein jene dritte nicht zu reproduzieren vermag; wohl aber wird dieser Effekt von der Summe der von den beiden Vorstellungen ausgehenden Reproduktionstendenzen erzielt. Müller u. Pilzecker formulieren diese Tatsache in den Satz: Gleichgerichtete Reproduktionstendenzen wirken zusammen und verstärken einander (a. a. O. § 13).

Endlich sei die Wichtigkeit der Beachtung der Regel psychologisch motiviert, dass kein Pädagoge ohne besondern Grund solche Fragen stellen soll, auf welche verschiedene Antworten zutreffend sind. Ist auf eine Frage a ausser der Reproduktion der Vorstellung b auch noch diejenige von c naheliegend, so wird in Folge der von der Association ac ausgehenden Hemmung die Reproduktionszeit für b länger ausfallen und die Antwort später erfolgen, als wenn auf die Frage a nur die Antwort mit der Vorstellung b oder c möglich gewesen wäre. Es ist sogar unter Umständen wahrscheinlich, dass die bestehenden Associationen ab und ac gegenseitig einen hemmenden Einfluss ausüben, so dass eine Reproduktion gänzlich verhindert wird und gar keine Antwort zustande kommt, nämlich in dem Falle, wenn nicht eine der gleichgerichteten Reproduktionstendenzen die andere überwindet und so die entsprechende Vorstellung ins Bewusstsein führt. Auch diese Tatsache wurde von Müller u. Schumann und Müller u. Pilzecker experimentell nachgewiesen; sie wird als reproduktive Hemmung bezeichnet.[1])

Nach diesem beiläufigen psychologisch-didaktischen Exkurse, den ich in Hinsicht auf die Leser aus pädagogischen Kreisen eingefügt habe, kehren wir zur Besprechung der mit Versuchen nach der Methode der behaltenen Glieder gewonnenen Resultate zurück.

§ 14.

Wir wenden uns nunmehr zu den Resultaten, die sich bei Versuchen zur Vergleichung der Gedächtnisleistungen von Knaben und

Zwei Tabellen zur Vergleichung der Gedächtnisleistungen bei Knaben und Mädchen.

Tab. VIII.

Lernmaterial	Resultate in der Knabenmittelschule zu Osnabrück					
Akustisch dargeboten bei w=3 Reihen von zehn	VI. Kl. (9 Jh.)	V. Kl. (10 Jh.)	IV. Kl. (11 Jh.)	III. Kl. (12 Jh.)	II. Kl. (13 Jh.)	I. Kl. (14 Jh.)
sinnlosen Silben	18%	23½%	35%	34%	40½%	43%
zweistelligen Zahlen	39%	47%	56%	59%	83%	73%
Konsonanten	51%	65%	70%	74%	83%	83%
sinnvollen Wörtern	39%	56%	71%	78%	83%	84%
Gesamtdurchschnittsprozentsatz	36¾%	47⅞%	58%	61¼%	72⅜%	70¾%

[1]) Müller u. Pilzecker bezeichnen die associative als generative (a. a. O. § 24) und die reproduktive als effektuelle (a. a. O. § 26) Hemmung; es sind jedoch die obigen besseren Ausdrücke vorzuziehen.

Tab. IX.

Lernmaterial	Resultate in der Mädchenmittelschule zu Osnabrück					
Akustisch dargeboten bei w=3 Reihen von zehn	VI. Kl. (9 Jh.)	V. Kl. (10 Jh.)	IV. Kl. (11 Jh.)	III. Kl. (12 Jh.)	II. Kl. (13 Jh.)	I. Kl. (14 Jh.)
sinnlosen Silben	16%	23%	36½%	41%	54%	52%
zweistelligen Zahlen	62%	56%	57%	72%	79%	75%
Konsonanten	68%	69½%	77%	87%	88%	87½%
sinnvollen Wörtern	51%	65½%	72%	78%	76%	85%
Gesamtdurchschnitts-prozentsatz	49¼%	53½%	60½%	69½%	74¼%	74⅞%

Mädchen ergeben haben. Sowohl Kirkpatrick als auch Bolton und Netschajeff fanden, dass die Mädchen nach dieser Seite hin den Knaben überlegen waren. Obwohl in diesem Falle Übereinstimmungen in den Resultaten vorlagen, und obwohl ich selbst diesem Ergebnisse auf Grund mehrjähriger Erfahrung im gemeinschaftlichen Unterricht von Knaben und Mädchen zustimmen muss, so habe ich dennoch nach den früher (§ 5) besprochenen vergleichenden Versuchen über die Brauchbarkeit der verschiedenen Arten von Lernmaterial die Tabellen VIII und IX zur Vergleichung zusammengestellt, wobei ich wiederum auf die früheren Versuchsberichte verweise.

Diese Tabellen stimmen mit dem von Bolton und Netschajeff Gefundenen vollkommen überein. Wie die Prozentsätze für die behaltenen Glieder ergeben, sind bei allen sechs verglichenen Altersstufen die Mädchen in ihren Gedächtnisleistungen den Knaben überlegen. Am grössten erweist sich der Unterschied des Gedächtnisses bei der niedrigsten geprüften Altersstufe. Hier ist der durchschnittliche Reproduktionswert bei den Mädchen um 12½ % höher als bei den Knaben; relativ ausgedrückt behielten die Mädchen ein Drittel mehr als die Knaben.

Die Tabellen VIII und IX sind zugleich eine Ergänzung der Tabelle VII zur Vergleichung der Gedächtnisleistungen nach der Altersstufe und dienen in den sechs Gesamtdurchschnittswerten sowohl für die Mädchen- als auch für die Knabenklassen zur Bestätigung des dort Gefundenen, nur machte sich der dort erwähnte Rückschritt bereits bei den 13—14 jährigen Schülern der I. Knabenklasse bemerkbar, während derselbe nach Tabelle VII erst bei den 14—15 jährigen Schülern der III. Präparandenklasse eintrat.

Die besprochene Überlegenheit der Mädchen im Vergleich zu den Knaben hat sich auch bei späteren Versuchen, die zur Klärung

andrer Fragen mit Knaben und Mädchen angestellt wurden, regelmässig von neuem gezeigt, und ich habe verschiedentlich wieder darauf hingewiesen.

§ 15.

Nunmehr wende ich mich einem Resultate Hawkins' zu, das mir bereits beim erstmaligen Entgegentreten sehr aufgefallen ist. Dasselbe geht nämlich dahin (und die Zahlen bei Hawkins zeigen es tatsächlich mit einer einzigen Ausnahme an), dass die zweite Lesung von zu lernendem Material das Gedächtnis ungünstig beeinflusse.

Hawkins sucht das folgendermassen zu erklären: Durch die erste Lesung wurden gewisse Associationen gebildet; bei der zweiten traten dann noch neue hinzu, lockerten die ersten und verursachten Verwirrung. Die dritte Lesung, die eine bedeutende Erhöhung des Resultates verursachte, „harmonisierte“ die in den beiden ersten Lesungen gestifteten Associationen und glich die entstandene Verwirrung wieder aus.

Wenn dieses Resultat und diese Argumentation wissenschaftlich exakt und unanfechtbar wäre, so müsste der Didaktiker den Grundsatz aufstellen: Es darf den Schülern ein Lernstoff nicht zum zweiten Male geboten werden, wenn nicht auch noch eine dritte Darbietung beabsichtigt wird. Mit solch einem Grundsatze würde sich aber der praktische Pädagoge nicht befreunden können, da die tägliche Erfahrung ihn eines andern belehrt.

Dieses Resultat bewog mich zu einer gründlichen Nachprüfung und Ergänzung der Hawkinsschen Versuche. Zunächst habe ich die von ihm bereits angestellten Versuche möglichst genau wiederholt, nur habe ich dieselben auf eine grössere Anzahl von Jahrgängen ausgedehnt, nämlich auf zwölf, und zwar vom neunten bis zum zwanzigsten Lebensjahre. Da Hawkins über den Aufbau seiner Zahlenreihen nichts Näheres sagt, bildete ich zunächst drei zehngliedrige Zahlenreihen, bei denen stets eine einstellige mit einer zweistelligen Zahl abwechselte. Die erste Reihe wurde einmal, die zweite zweimal, die dritte dreimal mit der Geschwindigkeit von einer Zahl in der Sekunde akustisch dargeboten.

Über diese Versuche habe ich die Tabelle X zusammengestellt. Dieselbe zeigt im Gegensatz zu Hawkins' Resultaten nicht nur am Schlusse in den Durchschnittsprozentsätzen bereits bei zwei Darbietungen einen bedeutend höheren Reproduktionswert als bei nur einmaliger Vorführung, sondern auch in sämtlichen zwölf einzelnen Klassen bewirkt die zweite Darbietung einer Reihe ohne auch nur eine einzige Ausnahme eine Erhöhung des reproduzierten Materials, obgleich zur Ausschliessung des Einflusses etwaiger die Erlernung erleichternder Zufällig-

Zwei Tabellen zur Vergleichung der Quantität des Behaltenen bei einmaliger, zweimaliger und dreimaliger Darbietung von Zahlenreihen.

Tab. X.

Vpn.: Schüler der Knabenmittelschule, der Präparande und des Seminars zu Osnabrück		Reihen von 10 Zahlen, akustisch dargeboten		
		1. Reihe	2. Reihe	3. Reihe
Klasse	Alter	w=1	w=2	w=3
VI. Mittelschulkl.	9 Jahre	23%	43%	43%
V. „	10 „	28%	39%	34%
IV. „	11 „	35%	53%	63%
III. „	12 „	42%	57%	71%
II. „	13 „	35%	65%	68%
I. „	14 „	57%	73%	69%
III. Präparandenkl	15 „	33%	43%	48%
II. „ „	16 „	38%	$58^1/_2$%	59%
I. „ „	17 „	43%	52%	57%
III. Seminarklasse	18 „	53%	$56^1/_2$%	61%
II. „	19 „	49%	56%	68%
I. „	20 „	58%	65%	70%
Gesamtdurchschnittsprozentsatz		$41^1/_6$%	$55^1/_{12}$%	$59^1/_4$%

keiten in der Konstruktion der Reihen, diese in den verschiedenen Klassen vertauscht wurden.

Am grössten ist der Unterschied in der Reproduktion bei ein- und zweimaliger Darbietung in der II. Mittelschulklasse, wo er 30 %, am kleinsten in der III. Seminarklasse, wo er $3^1/_2$ % beträgt. Der Unterschied in den Gesamtdurchschnittswerten für die 12 Jahrgänge beläuft sich auf $13^{11}/_{12}$ %. Relativ ausgedrückt bewirkt darnach die zweite Wiederholung eine Erhöhung des Reproduktionswertes um etwa ein Drittel desjenigen, der bei einmaliger Darbietung erzielt wurde.

Auch die dritte Darbietung führt, wie die Durchschnittswerte zeigen, noch eine weitere Zunahme des Behaltenen herbei. Bei den einzelnen Klassenresultaten ist allerdings in zweien von zwölf Fällen der Reproduktionswert gesunken.

Die bei den soeben erörterten Versuchen beobachtete Reihenbildung entsprach freilich nicht der im methodologischen Teil auf-

gestellten Forderung der prinzipiellen Gleichartigkeit der einzelnen Glieder einer Reihe, und, falls Hawkins anders zusammengesetzte Reihen benutzt hat, so könnte jener Umstand ja in irgend einer Weise bei der Gestaltung meiner von Hawkins abweichenden Resultate im Spiele gewesen sein. Daher habe ich noch weitere Versuche mit andern Reihen angestellt.

Leider berichtet Hawkins, wie gesagt, nicht, was für Reihen von Zahlen er benutzt hat. Jedenfalls konnten aber solche aus nur einstelligen Zahlen bei zehngliedrigen Reihen nicht gut in Frage kommen. Denn dann würden, was ohne Zweifel nachteilig sein und Störungen bewirken würde, in jeder Reihe dieselben Eindrücke wiederkehren müssen, da nur die Reihenfolge geändert werden könnte. Bei Gestaltung der Resultate solcher Reihen würde ferner sicher das Erraten in der früher erörterten Weise eine grosse Rolle spielen.

Daher bildete ich zur weiteren Untersuchung der zu klärenden Frage drei Reihen von zweistelligen Zahlen, von denen wiederum die erste einmal, die zweite zweimal und die dritte dreimal mit der Geschwindigkeit von einer Zahl in der Sekunde akustisch dargeboten wurde. Die Zahlen 10, 11, 12, die gleichziffrigen zweistelligen Zahlen und die reinen Zehnerzahlen wurden bei der Reihenbildung nicht verwandt.

Tabelle XI.

Vpn.: Schülerinnen der Westl. Volksschule I zu Göttingen.		Reihen von 10 Zahlen, akustisch dargeboten.		
Klasse	Alter	1. Reihe w=1	2. Reihe w=2	3. Reihe w=3
V	9 Jahre	27%	39%	46%
IV	10 „	41%	52%	57%
III	11 „	42%	54%	62%
II	12 „	40%	55%	61%
Ib	13 „	46%	65%	65%
Ia	14 „	53%	62%	70%
Gesamtdurchschnittsprozentsatz		41 1/2%	54 1/2%	60 1/6%

Diese Versuche wurden Anfang Dezember 1904 in der Westlichen Volksschule I zu Göttingen mit 60 Mädchen der sechs oberen Jahrgänge in der Weise der früheren Versuche angestellt und ergaben die in der Tabelle XI niedergelegten Resultate. Dieselbe ergibt fast genau

dasselbe Bild wie Tabelle X. Nach sämtlichen Klassendurchschnittsprozentsätzen bewirkt die zweite Darbietung eine quantitative Erhöhung des behaltenen Materials. Nach dem Gesamtdurchschnittsprozentsatze betrug dieselbe wie bei der Tabelle X etwa ein Drittel des Reproduktionswertes der ersten Darbietung. Die grösste Differenz findet sich in der Klasse Ib mit 19 %, die kleinste in Ia mit 9 %.

Auch hier zeigt sich, dass die dritte Darbietung ebenfalls eine weitere Erhöhung des Reproduktionswertes bewirkt. Nur in einem Falle, in der Klasse Ib, ist derselbe nach der zweiten und dritten Wiederholung gleich gross.

Tabelle zur Vergleichung der Quantität des Behaltenen bei einmaliger, zweimaliger und dreimaliger Darbietung von Reihen sinnvoller Wörter.

Tabelle XII.

Vpn.: Schüler der Knabenmittelschule, der Präparande und des Seminars zu Osnabrück.		Reihen von 10 sinnvollen Wörtern, akustisch dargeboten.		
		1. Reihe	2. Reihe	3. Reihe
Klasse	Alter	w=1	w=2	w=3
VI. Mittelschulkl.	9 Jahre	47½%	52%	54%
V. "	10 "	46%	53½%	60%
IV. "	11 "	61%	70%	75%
III. "	12 "	66%	71%	82%
II. "	13 "	59½%	78%	87%
I. "	14 "	61½%	83%	83½%
III. Präparandenkl.	15 "	57%	72%	81½%
II. "	16 "	67%	73%	79%
I. "	17 "	69½%	69%	70½%
III. Seminarklasse	18 "	59%	76½%	78%
II. "	19 "	67%	84%	86%
I. "	20 "	75%	82%	91%
Gesamtdurchschnittsprozentsatz		61⅓%	72%	77⁷/₂₄%

Da die Ergebnisse, die in den beiden letzten Tabellen zum Ausdruck kommen, im grössten Gegensatz zu denjenigen von Hawkins stehen, so habe ich zur weiteren Klärung der Frage die Versuche noch folgendermassen ergänzt: Ich bildete wiederum drei Reihen, aber

aus anderm Material, und zwar wählte ich Namen von Anschauungsgegenständen. Im übrigen wurden die Versuche ganz genau in derselben Weise wie diejenigen mit Zahlenreihen angestellt. In Tabelle XII sind die Resultate zusammengestellt worden.

In dieser Tabelle sind die Reproduktionswerte insgesamt verhältnismässig höher als in den Tabellen X und XI. Diese Tatsache bestätigt von neuem die betreffenden Erörterungen in § 6. Sonst aber zeigt sich in bezug auf die zur Besprechung stehende Frage wiederum dasselbe Bild. Bei den Durchschnittsprozentsätzen am Schluss zeigt sich bereits wieder bei der zweiten Darbietung eine erhebliche Zunahme des Reproduktionswertes. Dasselbe ist auch aus den Leistungen der zwölf verschiedenen Klassen ersichtlich, abgesehen davon, dass in diesem Falle eine einzige ganz geringe Abweichung, und zwar in der I. Präparandenklasse, festzustellen ist. Hier sinkt der Reproduktionswert bei zweimaliger Darbietung um $1/2$ %. Bei 24 Klassenleistungen kann jedoch diese eine geringfügige Abweichung, die durch zeitweise Unaufmerksamkeit herbeigeführt sein kann, nicht in Frage kommen. Vielmehr kann auf Grund der drei Tabellen X, XI und XII mit Sicherheit der Schluss gezogen werden, dass bereits durch die zweite Darbietung eine merkliche Erhöhung der Gedächtnisleistung eintritt, und dass nicht, wie Hawkins sagt, die zweite Lesung das Gedächtnis ungünstig beeinflusst.

Ich will noch hinzufügen, dass sich dies schon bei der Durchsicht der Einzelleistungen daraus ergab, dass die Reproduktion wie nach dreimaliger so auch schon nach zweimaliger Darbietung bedeutend sicherer war als bei nur einmaliger. Es kamen nicht soviel Streichungen, Veränderungen und falsche Fälle vor; vielmehr ist das Reproduzierte um vieles richtiger, und die Fehler bestehen fast nur in Auslassungen.

§ 16.

In seiner zweiten in § 3 zitierten Abhandlung hat sich auch Smith mit der Untersuchung des E i n f l u s s e s d e r W i e d e r h o l u n g e n auf das Gedächtnis befasst. Seine Resultate bestätigen ebenfalls die Tatsache der fördernden Wirksamkeit fortgesetzer Wiederholung auf das Einprägen des Lernstoffes. Die Quantität des richtig Erinnerten steigt mit der Zunahme der Zahl der Wiederholungen, wogegen die Anzahl der falschen Fälle und der Umstellungen regelmässig abnimmt. Allerdings hat Smith nicht den Einfluss zweimaliger Darbietung, sondern nur denjenigen der Wiederholungszahlen 1, 3, 6, 9, 12 geprüft.

Welches die Fehlerquelle der falschen Resultate Hawkins' gewesen ist, ob die zweite Versuchsreihe vielleicht schwerer als die erste war, ob das ganze Verfahren nicht exakt genug gehandhabt worden ist, oder ob irgend ein anderer Umstand vorlag, habe ich aus

Hawkins' Bericht nicht zu ersehen vermocht. Genug, richtig sind jene Resultate auf keinen Fall. Dennoch ist die Hawkinssche Ansicht über den Einfluss der zweiten Darbietung von verschiedenen Autoren ohne Kritik übernommen worden. Van Biervliet zwar, der jene Ansicht auch wiedergibt, tadelt Hawkins insofern, als er sagt, dass dessen Besprechung durchaus der nötigen Details entbehre.

Smith fand bei seinen Untersuchungen über die Wirkung der einzelnen Wiederholungen des Näheren noch folgendes. Die erste Wiederholung (Darbietung müsste man eigentlich sagen) übte auf eine sogleich darauf folgende Reproduktion den bei weitem grössten Einfluss aus. Die alsdann folgenden Wiederholungen bis zur sechsten vermehrten die Zahl der behaltenen Glieder nicht erheblich, während die Reproduktionswerte bis zur zwölften Wiederholung in höherem Masse zunahmen. Aber auch die Wirkung von zwölf Wiederholungen war noch nicht gross genug, um die Summe der nach der ersten Darbietung behaltenen Glieder zu verdoppeln.

Bei Smith handelt es sich um den Einfluss der Wiederholungen, wie er in dem Falle besteht, wo sämtliche Lesungen oder Darbietungen einer Reihe unmittelbar aufeinander folgen. Auf den Umstand, dass dieser Modus im allgemeinen nicht zweckmässig ist, sondern es sich behufs Erzielung besserer Gedächtnisleistungen empfiehlt, die Wiederholungen einer und derselben Reihe über einen mehr oder weniger grossen Zeitraum zu verteilen, ist Smith bei seinen Untersuchungen noch nicht weiter eingegangen. Dieser Einfluss der Verteilung der Wiederholungen ist bisher mit Versuchen nach der Methode der behaltenen Glieder noch nicht untersucht worden. Auf Grund von Versuchen nach andern Methoden wird diese Frage sowohl in den bereits erwähnten Arbeiten von Ebbinghaus und Müller u. Schumann, als auch besonders in der Abhandlung von Jost [1]) eingehend erörtert.

Die Entscheidung der Frage bietet neben dem in § 13 Gesagten einen wichtigen Fingerzeig für die Ökonomie beim Lernen. Sie geht, kurz gesagt, dahin, dass es für minder schwere und mässig lange Stoffe am vorteilhaftesten ist, die Wiederholungen hintereinander bis zum Haften des Lernstoffes vorzunehmen, dass es sich aber jedenfalls empfiehlt, bei Stoffen, deren Erlernung eine grössere Anzahl von Wiederholungen erfordert, die letzteren auf mehrere Tage zu verteilen, da die Einprägung um so günstiger von statten geht, je ausgedehnter die Verteilung der Wiederholungen ist.

§ 17.

Binet u. Henri haben in einer Anzahl Schulklassen umfangreiche Untersuchungen über das Gedächtnis für zusammenhanglose Wörter und für Sätze (für sinnvolle und sinnlose Verbindungen von Wörtern) vorgenommen. Das Gedächtnis für Sätze, also für innerlich zusammenhängendes Material, zeigt nach Binet u. Henri bei den Schülern bei wachsendem Alter eine schwache, aber beständige Zunahme. Soweit eine Vergleichung hat angestellt werden

---

[1]) Jost, Die Associationsfestigkeit in ihrer Abhängigkeit von der Verteilung der Wiederholungen. Zeitschr. f. Psychol., Bd. XIV, 1897.

können, ist dieses Behalten für Wörter, welche sinnvolle Sätze bilden, etwa 25mal grösser als das Gedächtnis für Reihen zusammenhangloser Wörter.

Sie fanden, dass die Schüler nach einmaliger Darbietung von 7 zusammenhanglosen Wörtern durchschnittlich nur 5 niederzuschreiben vermochten, während sie z. B. von einem Satz, dessen 38 Wörter sich zu 17 begrifflich zusammengehörigen Gruppen vereinen liessen, noch 15 dieser Gruppen und aus einem Satze von 74 Wörtern mit 24 Begriffsgruppen noch 18 solcher Gruppen reproduzieren konnten.

An den Resultaten der Versuche, die Binet u. Henri über das Gedächtnis für zusammenhanglose Wortreihen (zur Ergänzung der Versuche in den Schulklassen) mit Erwachsenen anstellten, und an ihrer Besprechung dieser Resultate erschien mir auffällig, dass niemals Reproduktionen auf Grund der Lokalisation, die doch, wie bereits ausgeführt worden ist, ohne Frage gerade bei der Methode der behaltenen Glieder eine wichtige Rolle spielt, zustande gekommen zu sein scheinen. Wohl sagen Binet u. Henri, dass verschiedene Personen, wenn ihnen ein Wort ins Gedächtnis stieg, zuweilen wussten, wo dasselbe gestanden hatte, aber eineReproduktion auf Grund der Vorstellung der absoluten Stelle ist durchaus nicht erwähnt.

Dieser Umstand bewog mich in Rücksicht auf meine eigenen zum Teil bereits erwähnten Erfahrungen gerade diese Versuche Binet u. Henris nachzuprüfen. Dieselben hatten mit 10 Versuchspersonen insgesamt 50 Versuche zu je sieben Reihen von sieben Wörtern angestellt. Es fand eine zweimalige Reproduktion des Behaltenen statt. Zunächst gab die Versuchsperson bei jeder einzelnen der sieben Reihen eines Versuches unmittelbar nach ihrer Vorführung das noch Gewusste an; nachdem alle sieben Reihen in dieser Weise erledigt waren, musste sie bei einer Gesamtreproduktion alles nennen, was sie von sämtlichen sieben Reihen noch wusste. Ich habe diese Versuche unter genau denselben Versuchsbedingungen wiederholt, habe mich allerdings bereits, da sich mir dies als genügend erwies, auf die halbe Anzahl der Versuche (25 zu je 7 Reihen von 7 Wörtern) beschränkt. Meine Versuchspersonen (die Herren Professor M., Oberlehrer H., Rektor K., Mittelschullehrer R., Lehrer P., stud. phil. K. und stud. phil. J.) waren alle mehr oder minder in psychologischer Selbstbeobachtung geübt. Das Ergebnis in Bezug auf den Punkt, der mich bewogen hatte, diese Versuche anzustellen, gestaltete sich aber nicht, wie ich sogleich zeigen werde, meinen Erwartungen entsprechend. Zunächst will ich feststellen, dass sich inbezug auf die andern Fragen aus meinen Versuchen im allgemeinen eine Bestätigung der Versuche von Binet u. Henri ergab. Die Wörter

am Anfang und am Ende der Reihen wurden besser behalten als in der Mitte; nur ganz vereinzelt blieb das erste und letzte Wort bei der unmittelbaren Reproduktion der einzelnen Reihen aus. Auch bei der Gesamtreproduktion des aus den sieben Reihen eines Versuches Behaltenen wurden Anfang und Schluss der einzelnen Reihen am besten reproduziert.

Bei der sofortigen Reproduktion der einzelnen Reihen ergab sich ein etwas besseres Resultat als bei Binet u. Henri. Es wurden nämlich im Durchschnitt von jeder Reihe von sieben Wörtern nach einmaliger akustischer Darbietung 5,9 Wörter reproduziert, während der Durchschnitt bei Binet u. Henri 5,7 betrug, also 0,2 geringer war, ein Unterschied, der aber nur geringfügig und ohne Bedeutung ist, da er schon von einer Versuchsperson herbeigeführt werden konnte, die etwa nicht im stande war, scharf ihre Aufmersamkeit zu konzentrieren, worauf es bei diesen Versuchen ja besonders ankommt,

Bei der Gesamtreproduktion der aus allen sieben Reihen eines Versuches behaltenen Wörter ergab sich eine durchschnittliche Reproduktion von 11,5 Wörtern. Das erscheint im Vergleich zu der ersten sofortigen Reproduktion sehr gering; aber es beweist eben die Tatsache, dass sich einmalige akustische Eindrücke schon in ganz kurzer Zeit verwischen, und dass nur ganz wenig von ihnen im Gedächtnis dauernd haften bleibt. Ein einziges Mal ist es mir bei sämtlichen Versuchen begegnet (Binet u. Henri berichten übrigens nichts Ähnliches), dass ein Wort, welches bei der unmittelbaren Reproduktion nicht wiedergegeben wurde, später bei der Gesamtreproduktion noch wieder auftauchte. Da dies bei sämtlichen Versuchen aber nur einmal der Fall war, so handelt es sich hier nur um eine Ausnahme. Was also von den einmalig akustisch gebotenen Eindrücken nicht durch die unmittelbare Reproduktion seitens der Versuchsperson noch befestigt wird, ist im allgemeinen für immer aus dem Gedächtnis entschwunden. Wieviel auch noch von dem durch die unmittelbare Reproduktion einmal repetierten Material bis zur Gesamtreproduktion verloren geht, nachdem etwa seit dem Beginn der akustischen Darbietung seitens des Versuchsleiters 5—6 Minuten verflossen sind, zeigen die Durchschnitte: 5,9 Wörter reproduziert von 7 Wörtern bei sofortiger Wiedergabe, 11,5 von 49 Wörtern bei späterer Gesamtreproduktion.

Um nun zu der Frage zu kommen, die mich zu der Nachprüfung dieser Versuche veranlasste, inwieweit nämlich die visuelle Lokalisation[1])

---

[1]) Von den nicht visuellen Arten der Lokalisation, betreffs welcher sich bei einer so geringen Anzahl der auf eine Versuchsperson entfallenden Versuche nicht leicht etwas Sicheres konstatieren lässt, ist hier abgesehen.

bei diesen Experimenten eine Rolle spielt, so habe ich ja schon angedeutet, dass dies nicht in dem Masse der Fall war, wie ich es vermutet hatte. Ausdrücklich hat nur eine meiner Versuchspersonen ausser den von Binet u. Henri bereits angeführten Faktoren zur Erinnerung der aufgefassten Eindrücke auch bestimmt denjenigen der Lokalisation benutzt, indem sie erklärte, manche Wörter dadurch gefunden zu haben, dass sie ihre Aufmerksamkeit scharf auf die betreffenden Stellen konzentrierte und sich z. B. fragte: „Was stand doch an der ersten Stelle? Was folgte an zweiter? Was stand an letzter Stelle?“ Wenn ich an die andern Versuchspersonen, um die Lokalisation zu veranlassen, in vereinzelten Fällen selbst jene Fragen richtete, so erzielte ich dadurch auch wiederholt einen Treffer.

Herr Professor M., eine Versuchsperson von stark ausgeprägt visuellem Typus, erklärte bei diesen Versuchen: „Ich bemühe mich, sofort bei der akustischen Darbietung die Wörter auch visuell aufzufassen. Das gelingt mir infolge des verhältnismässig schnellen Vorlesens indessen nicht über die erste Hälfte hinaus, etwa nur mit den drei bis vier ersten Wörtern. Bei der alsdann folgenden sofortigen Reproduktion bin ich auch inbezug auf diese ersten Wörter sicherer, während ich den Schluss der Reihe immer nur auf Grund des schnell unsicher werdenden Klangbildes reproduziere. Bei der Gesamtreproduktion konzentriere ich meine Aufmerksamkeit dann besonders auf die ersten Hälften, von denen ich ein mehr oder weniger sicheres visuelles Bild hatte, und frage mich, was an dieser und jener Stelle gestanden hat.“

Mit dieser Aussage ganz im Einklang standen die Resultate dieser Versuchsperson. Auslassungen und Fehler fanden sich bei der ersten Reproduktion, soweit sie vorkamen, fast nur in der zweiten Hälfte der Reihen und bei der zweiten Reproduktion gehörten die behaltenen Glieder fast alle der ersten Hälfte an, deren Wörter bei der Darbietung möglichst visuell aufgefasst und mit der Stelle associiert waren.

Auch die Selbstbeobachtung einer andern Versuchsperson, des Herrn Rektor K., der vorherrschend visuell zu sein scheint und sonst auch oft mit Hilfe der Lokalisation zu reproduzieren glaubt, will ich mitteilen. Er erklärte, dass er sich bemühe, von den Wörtern auch möglichst ein visuelles Bild zu erhalten, um eine deutliche Vorstellung zu gewinnen. Aber infolge dieses Bemühens seien ihm hier und da Wörter der akustischen Darbietung nicht zu klarem Bewusstsein gekommen. Mit Hilfe einer Art unbestimmten auditiven Nachbildes versuche er dann bei der Reproduktion doch noch, durch angestrengtes Besinnen des entfallenen Wortes habhaft zu werden. Meistens sei dadurch eine kleine Pause entstanden, und die Reproduktion sei dann trotz allen

Bemühens lückenhaft ausgefallen. Schliesslich habe er gemerkt, dass er am allerbesten fahre, wenn er, ohne sich irgendwo besonders abzumühen, ganz gleichmässig der akustischen Darbietung folge und dann schnell und ohne weiteres Besinnen hersage. Meistens gelang es ihm in der Weise, die Reihe fehlerlos und zwar häufig wider sein eigenes Erwarten zu reproduzieren.

Es scheint mir also das visuelle Moment und die visuelle Lokalisation bei Versuchen der hier in Rede stehenden Art, also bei schneller einmaliger akustischer Wahrnehmung von unmittelbar zu reproduzierenden Wörtern, doch nur wenig zur Geltung zu kommen. Im allgemeinen wird bei so grosser Geschwindigkeit der Darbietung (zwei Wörter in der Sekunde) nicht die erforderliche Zeit zur Produktion der visuellen Bilder der Wörter vorhanden sein, sondern es werden nur leicht vergängliche Klangbilder derselben im Bewusstsein auftreten, und bei der Reproduktion wird es sich in den meisten Fällen bei solchen Versuchsbedingungen um eine Wiedergabe der gewissermassen noch nicht vollständig verklungenen akustischen Eindrücke, also um eine Wirkung unmittelbarer Perseveration handeln. Bei langsamerer Vorführung würde der Vorgang wenigstens bei manchen Versuchspersonen ein wesentlich andrer gewesen sein, und es ist anzunehmen, dass auch schon bei öfterer Vorführung, selbst bei obigem schnellen Tempo, die visuelle Lokalisation sich mehr hätte geltend machen können.

Wenn bei meinen Versuchen sich Anfang und Schluss der Reihen bei der Reproduktion als besonders begünstigt erwiesen haben, so braucht das nicht notwendiger Weise auf Lokalisation zurückgeführt zu werden. Am Anfang einer Reihe ist ja bekanntlich eine besondere Spannung der Aufmerksamkeit vorhanden, und der Schluss ist dadurch im Vorteil, dass keine Störung und Überdeckung durch nachfolgende Eindrücke stattfindet.

§ 18.

In diesem Paragraphen wende ich mich der Besprechung gewisser Untersuchungen und Resultate zu, die sich bei Netschajeff („Experimentelle Untersuchungen über Gedächtnisentwicklung bei Schulkindern“) und bei Lobsien finden. Das Hauptziel der Versuche von Netschajeff war, die Entwicklung der verschiedenen Gedächtnisarten bei Schulkindern zu untersuchen, nicht nur solcher, die in der Schule besonders gepflegt werden, wie das Wort- und Zahlengedächtnis, sondern auch solcher, denen die Schularbeit fast gar keine Übung bietet.

Da ich in Rücksicht auf das Ziel, das sich Netschajeff stellte, die Art der Versuche grösstenteils für unzweckmässig und verfehlt halte

und auch den Schlussfolgerungen aus den numerischen Resultaten nicht zustimmen kann, so muss ich mich mit diesen Untersuchungen etwas eingehender befassen, zumal sie von Lobsien fast genau in derselben anfechtbaren Weise, zum Teil sogar noch unzweckmässiger, wiederholt und zu ähnlichen durchaus nicht bewiesenen Schlussfolgerungen benutzt worden sind, und zumal bislang in noch keinem Bericht über diese beiden Arbeiten die grossen Mängel derselben beleuchtet worden sind.

Zur Erreichung seines Zieles, nämlich die Frage der Entwicklung der verschiedenen Gedächtnisarten bei Schulkindern zu klären, machte Netschajeff Versuche mit acht verschiedenen Reihen. In der ersten Reihe handelte es sich um das Gedächtnis für Gegenstände. Es wurden den Versuchspersonen, Schülern und Schülerinnen der verschiedensten Petersburger Schularten, schweigend zwölf Objekte (Zeitung, Taschentuch etc.) gezeigt. In der zweiten Reihe sollte das Gedächtnis für unartikulierte Laute oder Geräusche (Klingen eines Glases, Pfiff, Schuss etc.) geprüft werden. In der dritten Reihe kam das Gedächtnis für Zahlen in Frage. Es wurden den Versuchspersonen laut und deutlich zwölf zweistellige Zahlen vorgelesen. In den Versuchen 4 bis 8 handelte es sich um das Gedächtnis für visuelle, für akustische und für taktile Vorstellungen, um das Gedächtnis für „Gefühlsvorstellungen“ und um das Gedächtnis für abstrakte Begriffe.

Diese letzten fünf Gedächtnisarten will Netschajeff nun prüfen, indem er seinen Versuchspersonen in jedem Falle Reihen von (in russischer Sprache) dreisilbigen Wörtern akustisch darbietet, die mit visuellen (Huhn, Kalender, Theemaschine etc.), akustischen (Musik, Brüllen, Trampeln etc.) und taktilen (kalt, rund, glatt etc.) Vorstellungen, mit „Gefühlsvorstellungen bezw. Gemütszuständen“ (Sorge, Lust, Hoffnung etc.) und mit abstrakten Begriffen (Wirkung, Raum, Gerechtigkeit etc.) verbunden werden können, und die Mengenverhältnisse des aus den einzelnen Reihen richtig reproduzierten Wörtermaterials zur Vergleichung ins Auge fasst.

Lobsien hat sich bei der Bildung seiner Versuchsreihen, abgesehen von einer Abweichung, genau an Netschajeff gehalten. Er drückt sich allerdings in der Andeutung seines Zieles etwas vorsichtiger aus und will nur die Frage lösen, „welchen Einfluss die Bedeutung des Wortes auf das Behalten desselben ausübt“, und richtet bei seinen Netschajeff nachgemachten Untersuchungen „seine Absicht lediglich auf das Gedächtnis des Wortinhalts“; aber bei der Tabellarisierung seiner Resultate und bei der induktiven Verwertung derselben spricht auch er von den verschiedenen Arten des Gedächtnisses. Er macht gegen die Versuche seines Vorgängers verschiedene Einwen-

dungen, die aber nicht alle zutreffen, ändert teils die versuchstechnischen Bedingungen in nicht einwandfreier Weise und hat die Hauptmängel der Versuche Netschajeffs nicht erkannt, da er sie andernfalls nicht wiederholt haben würde.

Zwar schien sich Lobsien auf dem Wege der richtigen Erkenntnis des Hauptmangels der Versuche zu befinden. Denn er sagt von den Netschajeffschen Reihen, dass nicht wenige der dort gebotenen „Eindrücke" durchaus nicht eindeutig seien, dass sie vielmehr in ihrer Bedeutung in verschiedene Gedächtnisgebiete übergingen. Er ist aber der Ansicht, seine Reihen, die übrigens nur aus neun einzelnen Gliedern bestehen, schärfer abgegrenzt und diese Fehlerquelle besser umgangen zu haben als Netschajeff. Lobsien scheint also sicher der Ansicht zu sein, durch seine Reihen die beabsichtigten Vorstellungen im Bewusstsein seiner Versuchspersonen durch die akustisch gebotenen Wörter ausgelöst oder doch mindestens grösstenteils ausgelöst zu haben, sonst würde er ja gewiss die Versuche nicht wiederholt haben. Diese Ansicht, deren Zutreffen für die Erreichung des beiden Experimentatoren vorschwebenden Ziels allerdings Bedingung war, werde ich noch genauer besprechen und ihre Unhaltbarkeit nachweisen.

Zunächst will ich eine Änderung in der äusseren Gestaltung der Reihen bei Lobsien erwähnen. Die Verkürzung der Reihen von zwölf Gliedern auf neun will ich nicht weiter berühren, obgleich nicht behauptet werden kann, dass dieselbe bei der Gestaltung der Resultate oder vielmehr der Verhältnisse derselben zueinander ohne Belang bleiben musste. Lobsien ist aber ausserdem innerhalb der Reihen von der Regelmässigkeit der Konstruktion bei Netschajeff abgewichen. Bei letzterem kamen ausnahmslos dreisilbige russische Wörter zur Darbietung. Lobsien, der in Kieler Elementarschulen seine Versuche anstellte, sagt, dass er aus sprachlichen Gründen von dieser Gleichmässigkeit habe absehen müssen. Auch hält er dieselbe nur da für unerlässlich, wo es sich um die Erforschung des typischen Unterschiedes zwischen visuellem und akustischem Gedächtnis handle, während in allen andern Fällen stets „der Klang i n h a l t, die durch den Ausdruck umschlossene Vorstellung" und nicht die Länge beziehungsweise Silbenzahl in Frage komme.

Diese Ansicht ist jedoch bestimmt unrichtig, zumal wenn es sich um eine Darbietungszeit von einer Sekunde pro Glied handelt. Daher hätte Lobsien auf keinen Fall ein-, zwei-, drei- und viersilbige, sondern nur gleichsilbige Wörter anwenden dürfen, gleichsilbig nicht nur innerhalb der einzelnen Reihen, sondern auch gleichsilbig in den verschiedenen Reihen, da deren Ergebnisse ja miteinander verglichen

werden sollten. Auch wenn der Zweck der Versuche nicht auf die Vergleichung des visuellen und akustischen Gedächtnisses ausgeht, wird doch die Betätigung des akustischen Moments nicht ausgeschlossen. Selbst wenn wirklich durch das Aussprechen des betreffenden Wortes seitens des Versuchsleiters im Bewusstsein der Versuchspersonen die betreffenden Vorstellungen hervorgerufen werden, was noch zu diskutieren ist, so spielt dennoch das akustische Moment, der Klangwert der Wörter, eine Rolle beim Behalten und bei der Reproduktion derselben.

Folgendermassen habe ich eine experimentelle Klärung der Frage: In wieweit erweckt die Vorführung einer Reihe von Wörtern auch die Vorstellungen von der Bedeutung dieser Wörter? versucht: Ich habe den zehn fähigsten Schülern beziehungsweise Schülerinnen einer I. Knaben- und Mädchenklasse sowohl in Göttingen als in Osnabrück Wörter der Lobsienschen oder selbstgebildeter Reihen diktiert und dieselben nachschreiben oder auch wohl nachsprechen lassen. Auf diese Weise waren die betreffenden Wörter entweder akustisch und visuell-graphisch oder akustisch und akustisch-motorisch aufgefasst worden und im Bewusstsein gewesen. Alsdann habe ich bei den Versuchspersonen getrennt festzustellen versucht, in wieweit durch den akustischen Klang eine Vorstellung in ihrem Bewusstsein zustande gekommen sei, indem ich sie einzeln zu gewissenhafter Selbstprüfung und Auskunft anregte. Auch mit Seminaristen und in einer I. Töchterschulklasse und verschiedentlich in Freundeskreisen habe ich diese Versuche angestellt. Dabei habe ich besonders häufig die Lobsiensche Reihe für Gefühle (Sorge, Feigheit, Hoffnung, Zweifel, Hunger, Angst, Freude, Reue, Neid), ferner diejenige für Tastvorstellungen (kalt, weich, rund, glatt, heiss, rauh, spitz, kühl, scharf) benutzt. Mit grosser Gleichmässigkeit sagten die vielen befragten Versuchspersonen aus, sie hätten die Wörter verstanden, dieselben wären ihnen alle bekannt gewesen, sie hätten gewusst, nichts Unbekanntes zu vernehmen, sondern alle Wörter früher schon gehört zu haben; aber nur in den seltensten Fällen hätten sie sich etwas bei den einzelnen Wörtern gedacht oder hätten die Wörter sie an etwas erinnert, sie hätten nur den Klang nachgesprochen oder niedergeschrieben und dann auf das nächste Wort gewartet und Ähnliches mehr. Besonders in den beiden angeführten Reihen sind selten wirkliche Bedeutungsvorstellungen zustande gekommen. Mehr dagegen in der Reihe für visuelle Vorstellungen (Blitzstrahl, Wandkalender etc.) und für akustische Vorstellungen (Schuss, Gebell etc.). Allerdings waren die wachgerufenen Vorstellungen meist sehr unklar, meist ein undeutlicher Vorstellungskomplex und nicht je nach der Reihe etwa eine klare visuelle oder akustische Vorstellung.

Die mehr oder minder deutlichen Vorstellungen, die bei der einen oder andern Versuchsperson durch Wörter aus den Reihen für Gefühle oder Tastvorstellungen wachgerufen wurden, waren nun aber nicht etwa Gefühls- oder Tastvorstellungen, sondern bestanden, wie auch bei vielen Wörtern für akustische Vorstellungen, in visuellen Bildern oder bezogen sich etwa auf Situationen, in denen jene Gefühle eine Rolle gespielt hatten.

Ich will nur einige Beispiele dafür zitieren: Das Wort „Schuss" hatte in einer Versuchsperson das visuelle Bild einer Schiessbude, in einer anderen dasjenige eines Jägers wachgerufen. Das Wort „spitz" erinnerte ein Mädchen daran, dass es sich am Morgen mit einer Nadel gestochen hatte. Das Wort „Feigheit" erregte in einer Versuchsperson eine flüchtige Erinnerung daran, dass sie tags zuvor einen grossen Hund vor einem kleinen hatte fortlaufen sehen. Das Wort „Angst" hatte eine weitere Versuchsperson an einen Steg erinnert, den sie stets mit Angst überschritt usw.

Demnach handelt es sich in den meisten Fällen, in denen eine Vorstellung zustande kam, besonders bei den Wörtern für Gefühle, um einen konkreten Vorgang, von dem durch das betreffende Wort ein visuelles Bild im Bewusstsein der betreffenden Versuchsperson hervorgerufen wurde. Überdies waren das alles Ausnahmen. Für die Mehrzahl der Versuchspersonen waren nach den erhaltenen Aussagen jene Wörter und auch die weitaus meisten der andern Wörter nur akustische oder visuelle Wortbilder ohne nähere, ihrer Bedeutung entsprechende Vorstellungen, wurden als solche nachgesprochen oder in das graphische Bild übertragen und niedergeschrieben.

Zur weiteren Beantwortung der oben gestellten Frage will ich nun noch meine eigene Selbstbeobachtung heranziehen, wobei ich bemerke, dass bei mir der visuelle Typus das Übergewicht hat. Wenn ich die Zeitung lese, überfliege ich in der Regel zunächst den gesamten Inhalt, indem ich nur die Überschriften und die gesperrt gedruckten Wörter ansehe, um meiner Zeit entsprechend zu sondieren, was ich eingehend zu lesen habe. Wenn mir dann in buntem, schnellen Wechsel z. B. die Wörter Ministerkrisis, Schlacht bei Mukden, Kanzlerrede, Sturmflut, Gewitter, Brand, Raubanfall, Todesmut oder im Annoncenteil die Wörter Verlobung, Symphoniekonzert, Zirkus Althoff, Auktion etc. an den Augen vorbeieilen, dann habe ich sofort verstanden, was die Wörter ausdrücken sollen. Im einen oder andern Falle kommt mir auch ein flüchtiges visuelles Bild, etwa bei „Mukden" das der Karte vom Schauplatz des russisch-japanischen Krieges, bei „Kanzlerrede" dasjenige vom Sitzungssaal des Reichstags, bei „Sturmflut" das

Bild von Juist oder Norderncy, bei „Symphoniekonzert“ denke ich etwa unklar einen Moment an die Regimentskapelle. Aber das sind Ausnahmen und zu ganz klaren Vorstellungen kommt es überhaupt nicht. Vor allem aber muss ich verneinen, dass mir etwa, selbst auch nur in einer bescheidenen Anzahl von Fällen, die dem betreffenden Wort nach der Netschajeffschen und Lobsienschen Rubrizierung entsprechende Art von Vorstellungen käme, also bei „Konzert“ eine akustische Vorstellung, bei „Todesmut“ eine „Gefühlsvorstellung“ usw.

Auch wenn ich einzelne zusammenhanglose Wörter höre, kommen bei mir in den wenigsten Fällen unter gewöhnlichen Umständen klare Vorstellungen zustande. Wenn ich spazieren gehe, und ich begegne laut sprechenden Personen und vernehme dann etwa die Worte „schönes Abendrot“ oder „herrlicher Glockenton“ oder „kalte Hände“ oder „heftiger Schmerz“, dann bleiben das für mich in der Regel akustische Klangbilder, deren Sinn ich zwar verstehe, die aber meist keine klaren Vorstellungen in mir hervorrufen, jedenfalls in den wenigsten Fällen die nach Netschajeff und Lobsien den angeführten akustischen Eindrücken in diesem Falle entsprechende visuelle, akustische oder taktile Vorstellung oder die entsprechende Gefühlsvorstellung.

Individuen von anderm Typus werden natürlich auf Grund von Selbstbeobachtung zu andern Erfahrungen gelangen, die aber inbezug auf den hier in Frage stehenden Punkt im Prinzip dasselbe besagen. Es ist deshalb auch nicht erforderlich, die Erörterungen noch weiter auszuspinnen. Vielmehr lässt sich bereits nach dem bisher Gesagten die obige Frage, inwieweit die Vorführung einer Reihe von Wörtern auch die Vorstellungen von der Bedeutung dieser Wörter erweckt, dahin beantworten, dass eine solche *Reihe deutlich zu Gehör gebrachter Wörter*, also klar percipierter akustischer Eindrücke, *nur in spärlichen Fällen klare Vorstellungen wachruft*. Es wird durch den vernommenen Ausdruck ein Komplex von Vorstellungen, der zu dem gehörten Worte in Beziehung steht, in Bereitschaft gesetzt, dieses Wort selbst wird als solches je nach dem Typus aufgefasst, und es entsteht der Eindruck der Gewissheit, den vernommenen Ausdruck verstanden zu haben. Das wenige aber, was an eigentlichen Vorstellungen wirklich bewusst wird, sind doch, besonders bei dem schnellen Wechsel in der Darbietung der einzelnen Wörter, *nur sehr abgeblasste Bilder von den wirklichen Eindrücken*. [1])

---

[1]) Nachträglich finde ich noch eine Bestätigung der obigen Behauptung in demjenigen, was Ebert u. Meumann in Beziehung auf Versuche, bei denen eine Reihe von

Nach diesen Ausführungen komme ich noch einmal auf die Lobsienschen Reihen zurück und stelle als zweifellos fest, dass bei zeitlich gleichmässiger Darbietung von Wörtern wie glatt, kalt, Hoffnung, Gebraus, Feuerschein, Wandkalender, also von ein- bis viersilbigen Wörtern schon wegen des verschiedenen klanglichen Wertes Verschiedenheiten in den Reproduktionswerten sich zeigen mussten, und dass letztere nicht berechtigen, in dem befolgten Masse Schlüsse betreffs des Einflusses der Wortbedeutung auf das Behalten zu ziehen, da diese Wortbedeutung, wie nachgewiesen, kaum zur Vorstellung kommt. Wenn also z. B. der erhaltene Reproduktionswert der Reihe für Tastvorstellungen 64,6 % und derjenige der Reihe für Gefühle nur 31,2 % beträgt, so bringe ich diese grosse Differenz damit in Beziehung, dass die kurzen einsilbigen Wörter der ersten Reihe (kalt, glatt, rauh etc.) klanglich sicher besser haften als die fast sämtlich zweisilbigen Wörter der zweiten Reihe (Hoffnung, Hunger, Feigheit etc.). Diese Erklärung ist um so berechtigter, in je weniger Fällen die Voraussetzung des Experimentators zutrifft, dass durch die von ihm akustisch vorgeführten Wörter auch die beabsichtigten Vorstellungen im Bewusstsein der Schüler hervorgerufen werden. Übrigens hätten Netschajeff und Lobsien, wenn diese Voraussetzung zuträfe, schon allein aus diesem Grunde von einer Prüfung des Gedächtnisses für visuelle Eindrücke durch Vorführung der entsprechenden akustischen Bezeichnungen Abstand nehmen müssen. Denn es kämen dann ja für diese Reihe eventuell zwei Hilfen beim Einprägen und Reproduzieren in Frage, das dargebotene Klangbild und die wachgerufene visuelle Vorstellung.

Es ist also Widerspruch dagegen einzulegen, wenn Lobsien auf Grund seiner Tabellen z. B. zu dem Schlusse kommt, dass das Gedächtnis für Gefühle um ein bedeutendes geringer ist, als dasjenige für Tastvorstellungen. Wenn die sämtlichen Gefühle, Angst, Freude usw. wirklich in dem kurzen Augenblick der Vorführung des entsprechenden Lautkomplexes in der Seele hervorgerufen wären, so würden die Reproduktionsergebnisse sicher andere gewesen sein, und es würden

---

Substantiven einmal zur Einprägung vorgelesen wurde, über die Selbstbeobachtungen ihrer Versuchspersonen mitteilen. Die eine derselben, Professor M., bekundet, dass sie rein mechanisch gemerkt und dass der Sinn das Behaltene fast gar nicht unterstützt habe. Die zweite Versuchsperson, Dr. W., meint, nur akustisch zu merken und bekundet auch, dass der Sinn fast gar nicht hilft, vielmehr dilatierend wirkt (cf. a. a. O. p. 33). Wenn dies natürlich auch nicht bei allen andern Versuchspersonen zutreffen würde und daher ebenfalls nicht zu verallgemeinern ist, so geht doch ebenfalls daraus hervor, dass Lobsiens Ansicht, bei seinen Versuchsbedingungen käme stets der „Klanginhalt“ und nicht das Klangwort in Frage, irrig ist.

vor allem die Differenzwerte ein ganz andres Bild ergeben haben. Bei einem Jungen, den ein bissiger Hund in Angst versetzt, bei einem Mädchen, dem das Geschenk einer Puppe Freude bereitet, würde die lange bestehende Erinnerung daran auch das Gedächtnis für Gefühle als sehr stark erweisen. Denn in diesem Falle sind die Gefühle wirklich im Bewusstsein gewesen.

Dasselbe lässt sich auch inbezug auf die andern Reihen sagen. Wenn man die Versuchspersonen, statt ihnen die Klangbilder der Worte kalt, rund, heiss, spitz etc. zu bieten, etwa ein Stück Eis, eine Kugel, einen heissen Lampenzylinder, eine Nadel etc. hätte betasten lassen, natürlich ohne dass sie gleichzeitig einen visuellen Eindruck von diesen betasteten Gegenständen erhalten hätten, so würde man von Tastvorstellungen und bei einer schriftlichen Reproduktion dieser Eindrücke von einem Gedächtnis für Tastvorstellungen haben sprechen können. Wesentlich anders steht es dagegen im Falle der blossen akustischen Vorführung der betreffenden Wörter. Im ersten Falle würde sich das Gedächtnis ganz anders betätigt haben wie im letzten. Ähnliches lässt sich für die Reihen von Wörtern für akustische und visuelle Vorstellungen sagen.

Nach dem Ausgeführten ist Lobsien auch nicht zuzustimmen, wenn er auf Grund seiner Tabellen und der sich aus ihnen ergebenden Differenzwerte in Beziehung auf die zeitliche Entwicklung des Gedächtnisses der einzelnen Vorstellungsgebiete Schlüsse zieht.

Nach Lobsien findet, um ein Beispiel herauszuheben, der relativ bedeutendste Gedächtniszuwachs für das Gebiet der Gefühle statt, da hier die Differenz zwischen der I. und V. Stufe = 48% ist. Dagegen beläuft sich dieselbe inbezug auf das Gedächtnis für Geräusche nur auf 18%. Ich bin nicht der Ansicht, dass ein solch grosser Unterschied der Gedächtnisleistung bei denselben Versuchspersonen sich ebenfalls geltend gemacht haben würde, wenn tatsächlich die bezeichneten Gefühle ebenso sehr zum Bewusstsein gekommen wären wie die Geräusche. Dies war aber nicht der Fall; denn die Geräusche oder unartikulierten Laute waren durch die äussere wirkliche Vorführung zu lebhafter Vorstellung gekommen, für die Gefühle kam aber nur die akustische Bezeichnung in Frage. Die Erinnerung an ein Gefühl, z. B. der Angst, ist nicht doppelt so vergänglich wie diejenige an ein Geräusch. Da die Lobsienschen Tabellen dies aber unter anderm für die V. geprüfte Knabenklasse ergeben, so ist das eben ein deutlicher Beweis, dass entweder seine Voraussetzungen nicht zutreffen, oder dass die versuchstechnischen Massnahmen nicht einwandfrei waren.

In gewissem Grade trifft beides zu. Soll die Entwicklung des Gedächtnisses für Gegenstände, Geräusche, Zahlen, visuelle Vorstellungen, akustische Vorstellungen, Tastvorstellungen und Gefühle untersucht werden, so ist die erste unerlässliche Voraussetzung, dass diese Vorstellungen auch wirklich zustande kommen. Diese Voraussetzung trifft aber nur für einige Reihen zu, für die grössere Anzahl derselben jedoch, wie nachgewiesen worden ist, nicht. Ebenso hätten die äusseren Versuchsbedingungen exakter, d. h. in diesem Falle zuverlässiger und gleichmässiger gestaltet werden müssen. Auch ist der Versuchsbericht nicht präzise genug. So vermisse ich z. B. sehr die zur Beurteilung unbedingt erforderliche Angabe, ob die Vorführung inbezug auf Zeit in allen Reihen wirklich so war wie in der ersten, ob z. B. die Wörter der Reihe IV, die drei-, vier- und zweisilbig sind, in der Geschwindigkeit der ersten Reihe, d. h. ein Glied pro Sekunde, vorgeführt wurden oder nicht. Ich habe ersteres angenommen; aber es hätte deutlich gesagt werden müssen.

Abgesehen von den versuchstechnischen Bedingungen trifft das Gesagte auch für Netschajeffs Arbeit zu, besonders inbezug auf die Schlussfolgerungen. So sind z. B. seine Schlüsse, „Schüler von 9—11 Jahren zeigen ein verhältnismässig schwaches Gedächtnis für Gefühls- und Gemütsvorstellungen“ und ferner, „dass bei Mädchen eine besonders rasche Entwicklung des Gedächtnisses für Tast- und Muskelvorstellungen sich zeige“ u. a. m., vollständig hinfällig.

Ich habe mir die Zeit und Mühe erspart, die Netschajeff-Lobsienschen Untersuchungen zur Beurteilung in vollem Umfange in irgend einer Schule nachzumachen. Es war auch nicht erforderlich. Bereits das bei Netschajeff und Lobsien sich findende Material und meine Beobachtungen und die obigen Erörterungen zeigen zur Genüge, dass die Untersuchungen grösstenteils verfehlt sind, und dass ihnen kein besonderer Wert beizumessen ist. Da beide Abhandlungen in der Zeitschrift für Psychologie veröffentlicht worden sind und somit wohl noch häufig gelesen werden, zumal sie bisher noch nicht beanstandet wurden und auf den ersten Blick interessant, gehaltreich und für die Pädagogik wertvoll erscheinen, so schien die vorstehende sachliche Kritik im Interesse einer weiteren exakten und gründlichen Erforschung der Funktion des Gedächtnisses zu liegen.

§ 19.

Bigham trat im besondern der Frage über den Einfluss des Intervalls zwischen Darbietung und Reproduktion näher. Auch

Finzi, der die Auffassungs- und Merkfähigkeit untersuchte und dabei die Zeiten für das Intervall variierte, beschäftigte sich mit derselben. Er fand, dass bei Verlängerung des Intervalls die Reproduktionswerte im ganzen fortschreitend ansteigen. Alle Versuchspersonen ohne Ausnahme haben nach 30 Sekunden einschliesslich der falschen Fälle mehr Glieder reproduziert als unmittelbar nach der Auffassung. Aber mit der Länge des Intervalls tritt auch deutlich das stetige Fortschreiten der Fehlerzahl hervor. Dieselbe ist nach 15—30 Sekunden bei allen Versuchspersonen im Vergleich zum Anfang beträchtlich vermehrt.

Der Verlauf der Werte für die richtigen Fälle zeigt ein etwas andres Bild. Während nach Finzis Untersuchungen die Zahl der Fehler bis zu 30 Sekunden und vielleicht auch noch darüber hinaus ziemlich gleichmässig zunimmt, ist die Zahl der richtig reproduzierten Glieder durchschnittlich nach 4 Sekunden etwa am grössten und wird mit wachsender Zwischenzeit wieder kleiner.

Schneider, der im Anschluss an Finzis Arbeit klinische Untersuchungen an anormalen Versuchspersonen vornahm, erhielt zuweilen auf eine Frage keine oder eine falsche Antwort, und etwa eine Minute später wurde dann noch die richtige Antwort gebracht, nun allerdings an falscher Stelle.

Auch Bigham fand bei seinen Untersuchungen über den Einfluss des Intervalls bei der Benutzung von Zahlen- und Silbenreihen, dass die Reproduktion nicht in unmittelbarem Anschluss an die Vorführung am besten ausfällt. Für die Reproduktion von Zahlenreihen fand er das Intervall von 10 Sekunden am günstigsten, bei Silbenreihen zeigte sich ihm, dass bei der Reproduktion nach einer Zwischenzeit von 30 Sekunden weniger Fehler begangen würden, als wenn dieselbe nur zehn oder zwei Sekunden umfasste.

Müller u. Pilzecker (cf. a. a. O. p. 167), die dieses bemerkenswerte Resultat besprechen, lassen es dahingestellt, ob dasselbe auf unausgeglichenen Zufälligkeiten oder auf Fehlerquellen beruhe, oder ob es im Sinne der Aussage einer ihrer Versuchspersonen zu deuten sei, die bemerkte, es sei die Einschiebung einer Pause von einigen Minuten zwischen Lernen und Reproduktion zweckmässiger als nur ein ganz kurzes Intervall, weil sich dann die Silben nicht so sehr vermischten. Sie führen drei Fehlerquellen an, die bei Resultaten der hier erwähnten Art zu beachten sind: Die Ermüdung unmittelbar nach dem Erlernen, das bei längeren Intervallen vorhandene Bemühen, durch angespannteres Besinnen den abschwächenden Einfluss der Zeit

auf die Erinnerungsfähigkeit unschädlich zu machen, und die Tatsache, dass sich die Versuchspersonen bei längeren Intervallen mehr aufs Raten verlegen.

In neuster Zeit wurden Untersuchungen angestellt, die unter anderem Ergebnisse zeitigten, welche auf den ersten Anblick stutzig machen und Zweifel an der Ansicht erregen können, dass die ablaufende Zeit (bei der allerdings nicht, wie oben bei Bigham, an die ersten Sekunden nach der Darbietung, sondern im Sinne des Folgenden an grössere Zeitabschnitte zu denken ist) einen schwächenden Einfluss auf die Festigkeit der gestifteten Associationen ausübt. So werden derartige Ergebnisse mitgeteilt von Boldt, Binet und Lobsien [1]. Boldt, der unter Anlehnung an Ranschburg [2]) Untersuchungen über die Merkfähigkeit anstellte, operierte mit Versuchspersonen, deren Aufnahmefähigkeit intakt war, und zwar untersuchte er 13 geistig Normale und 35 Patienten. Bei den geistig Normalen trat mit der Vergrösserung des Intervalls eine ständig zunehmende Verbesserung der Leistungen ein. Die erste Reproduktion (nach 5 Minuten) fiel schlecht aus, die zweite (nach 15 Minuten) war bereits besser und die dritte (nach etwa 24 Stunden) stand in ihrem Werte an erster Stelle. Bei den Patienten verhielt sich die Sache umgekehrt. Schon bei der ersten Prüfung befanden sich die Resultate auf ihrem Höhepunkte, hielten sich vielleicht auf demselben bis zur zweiten, um dann aber rasch zu fallen. Binet äussert sich über den Einfluss eines noch grösseren Intervalls. Er sagt, dass manche Schüler 8 Tage nach dem Erlernen eines Stoffes mehr von diesem wussten als unmittelbar nach der Erlernung. Auch Lobsin erhielt nach 1 oder 2 Tagen oft mehr zutreffende Aussagen über zwölf abgebildete Objekte als unmittelbar nach der Betrachtung der Abbildungen.

Alle diese Befunde können mich jedoch nicht von der Richtigkeit der Ansicht überzeugen, dass die ablaufende Zeit ohne weiteres (selbst auch nur zu einem Teile) gestiftete Associationen befestigen, also fördernd auf das Gedächtnis einwirken und seinen Inhalt gewissermassen vermehren soll; es ist vielmehr an der experimentell begründeten Auffassung festzuhalten [3]), dass die ablaufende Zeit die Associationen lockert und den Gedächtnisbestand verringert. Auch bei Annahme dieser letzten Anschauung sind die erwähnten Resultate

---

[1]) C. Boldt, Studium über Merkdefekte. Monatsschr. f. Psychiat. u. Neurol., Bd. XVII, 1905.

A. Binet, Sommaire des travaux en cours à la société de psychologie de l'enfant. Année psychol., Bd. X, 1904. (Letztere Arbeit in deutscher Übersetzung i. d. Leipz. Lehrerzeitung, Bd. XII, 1904.)

M. Lobsien, Aussage und Wirklichkeit bei Schulkindern. Sterns Beitr. zur Psychol. d. Auss., Bd. I, 1904.

[2]) P. Ranschburg, Studien über die Merkfähigkeit der Normalen, Nervenschwachen und Geisteskranken. Monatsschr. f. Psychiat. u Neurol., Bd. IX, 1901. (Bei den in dieser lehrreichen Arbeit besprochenen Untersuchungen fand gewissermassen eine Kombination mehrerer schon besprochener Methoden statt. Das Prinzip der Treffermethode, die Methode der behaltenen Glieder, die Vergleichung und Wiedererkennung u. a. m spielten bei demselben eine Rolle.)

[3]) Man beachte auch meine eigenen Versuche im III. Teil dieses Buches und vergleiche daselbst die Tabellen VIII und IX in § 5 mit den entsprechenden Tabellen II und I in § 4

möglich. Ich erkläre mir dieselben folgendermassen. Die Versuchspersonen, die nach grösseren Intervallen bessere Resultate geliefert haben als nach kleinen, haben sich in der Zwischenzeit die Eindrücke noch einmal vergegenwärtigt. Eine einigermassen bei derartigen Versuchen interessierte Versuchsperson denkt für sich über die Versuche nach oder spricht gar mit anderen darüber, wobei ihr noch manches wieder einfällt, was sie bei der ersten Reproduktion nicht mehr wusste; das, was sie aber bei derselben noch wusste, wird durch dies Nachdenken oder diese Besprechung erneut aufgefrischt und im Sinne des am Schlusse von § 16 über die Wirkung der verteilten Wiederholungen Gesagten befestigt. Meine eigenen im III. Teil besprochenen Versuche stützen mich bei meiner Annahme. Meine Versuchspersonen wussten nicht, dass eine zweite Reproduktion erfolgen würde; dennoch haben sich nach späteren Bekundungen verschiedene Schüler während der Zwischenzeit von 1×24 beziehungsweise 3×24 Stunden eingehend mit den Versuchen beschäftigt. Auch die Angabe Boldts, dass bei Patienten keine Erhöhung, sondern eine Verringerung der Resultate infolge der ablaufenden Zeit eintrat, lässt die gegebene Erklärung als zutreffend erscheinen. Einen Patienten interessieren experimentelle Untersuchungen wohl weniger; schwerlich wird er sich in den Intervallen mit einer Vergegenwärtigung derselben plagen, und deshalb zeigt sich bei ihm nach den Zwischenzeiten auch keine Erhöhung der Resultate.

§ 20.

Ein weiteres Resultat ergab sich für Bigham bei Berücksichtigung und Berechnung der Reproduktionszeit. Je grösser das Intervall zwischen Vorführung und Reproduktion war, desto länger war die Hersagezeit; und je länger diese für die Reproduktion erforderliche Zeit ausfiel, um so grösser war auch die Anzahl der Fehler, was ihn zu dem Schluss führt, „the memory which acts quicker acts better".

Ich kann mir ersparen, auf diesen nicht einwandfreien Schluss näher einzugehen, da bereits Müller u. Pilzecker (a. a. O. p. 57) ihn anfechten und jenes Resultat auf die verschiedenen Associationsstärken zurückführen („Bei Associationen von gleichem Alter entspricht allgemein der kürzeren Reproduktionszeit die grössere Associationsstärke"), sowie auch darauf, dass Bigham zur Hersagezeit auch diejenige Zeit mitrechnete, welche die Versuchsperson zum Finden und Aussprechen eines fehlerhaften Gliedes bei der Reproduktion gebrauchte.

Noch ein weiteres Resultat möge hier erwähnt werden. Netschajeff veranstaltete, wie er in seiner Schrift „Über Auffassung" des nähern berichtet, in wohlbegründeter und zweckmässiger Weise nach der Methode der behaltenen Glieder in Petersburger Schulen Ermüdungsmessungen. Von neuem zeigte sich die auch anderweitig experimentell festgestellte und dem pädagogischen Fachmanne bereits durch die Erfahrung bekannte Tatsache, dass die intellektuellen Funktionen der Schüler infolge geistiger Tätigkeit ermüden und daher in der ersten Morgenstunde am vorteilhaftesten wirksam sind, dass sie

dann von Stunde zu Stunde sinken und die Abnahme in der fünften Stunde so gross ist, dass alsdann die Leistungen bedeutend geringwertiger sind als in der ersten Stunde.

Wohl bei der Beantwortung keines andern Problems der experimentellen Psychologie sind so mannigfaltige und verschiedenartige Methoden angewandt worden, wie bei der Frage der Ermüdungsmessung. Jedenfalls ist aber die von Netschajeff und andern Forschern angewandte Gedächtnismethode eine der zuverlässigeren, da ja das Gedächtnis, wie in der Einführung schon gesagt wurde, der Schlüssel und die Grundlage für alles höhere Geistesleben ist. Es ist jedoch hier nicht der Ort, mich im einzelnen über die Vorzüge zu verbreiten, welche die Untersuchung der geistigen Ermüdung durch Gedächtnismethoden gegenüber den andern hierzu benutzten Methoden besitzen. —

Endlich ist noch zu erwähnen, dass G. W. Smith die Methode der behaltenen Glieder auch noch dazu benutzt hat, um zu zeigen, dass die Aufmerksamkeit bei der Betätigung und bei den Leistungen des Gedächtnisses eine ganz hervorragende Rolle spielt, und dass durch ihre Ablenkung die Reproduktionsfähigkeit ganz bedeutend reduziert wird.

Auch mir hat eine Beobachtung die wichtige Rolle bestätigt, welche die Konzentration der Aufmerksamkeit beim Lernen spielt. So oft ich nämlich bei meinen Versuchen auch Reihen akustisch darbot, habe ich die Reihen doch niemals durch diese eigene wiederholte Darbietung erlernt. Bei der Durchsicht der Versuchszettel kamen mir die reproduzierten Glieder anfangs oft ganz unbekannt vor. Das kam eben daher, weil ich auf zu vieles zu achten hatte, auf die Versuchspersonen, auf die Zeitmessung, auf deutliche Aussprache u. a. m., so dass von einer Konzentration der Aufmerksamkeit behufs Einprägung natürlich nicht die Rede sein konnte. —

Hiermit ist die Übersicht über die wichtigeren der nach der Methode der behaltenen Glieder bisher gewonnenen Resultate beendet. Auf die in derselben nicht berücksichtigten Versuche über den Einfluss des sensorischen Modus der Vorführung komme ich im dritten Teile dieses Buches zu sprechen.

Drittes Kapitel.

§ 21.

Die obige summarische Darlegung hat gezeigt, dass mit der Methode der behaltenen Glieder wertvolle und besonders für die Pädagogik bedeutsame Fragen erhellt worden sind, und dass, wie ja auch frühere Abschnitte bereits ergaben, ihre Anwendung bei manchen Untersuchungen mit vielen Vorteilen verknüpft ist. Anderseits aber liegen im Charakter dieser Methode auch manche Nachteile begründet.

Um zu einem Endurteil zu gelangen, werde ich nunmehr diese Vorteile und Nachteile der Methode der behaltenen Glieder kurz besprechen, soweit sich dieselben nicht bereits aus den bisherigen Ausführungen von selbst ergeben.

Der erste Vorteil der Methode der behaltenen Glieder liegt darin, dass im allgemeinen jede Reihe selbst bei nur einmaliger Vorführung eine Mehrzahl von Resultaten liefert. Bei Anwendung der Erlernungsmethode liefert jede Reihe nur einen einzigen Wert. Demgemäss sind die Resultate, die wir nach dieser Methode mit einer gewissen Anzahl, z. B. dreissig Reihen, erhalten, vielmehr von Zufälligkeiten abhängig als die Resultate, die uns die Methode der behaltenen Glieder bei einer gleichen Anzahl von Reihen liefert.

Ein noch wichtigerer Vorteil der Methode der behaltenen Glieder liegt meiner Ansicht nach darin, dass man bei ihrer Anwendung Kollektivversuche vorzunehmen vermag. Bei andern in der Einleitung genannten, bedeutungsvolleren Methoden zur Untersuchung des Gedächtnisses, bei der Erlernungsmethode und bei der Methode der Hilfen, ist eine gleichzeitige Prüfung mehrerer Personen ausgeschlossen [1]).

Hiermit zusammen hängt der andre Vorteil, dass sich bereits in kürzerer Zeit bei Anwendung dieser Methode ein weit grösseres Material als vermöge der andern Methoden gewinnen lässt. Es können erstens

---

[1]) Nicht ausgeschlossen sind Kollektivversuche bei der Treffermethode, obwohl bislang diese Methode nur bei Einzelversuchen benutzt worden ist. Nachdem die Brauchbarkeit der Methode der behaltenen Glieder für Kollektivversuche hinlänglich dargelegt worden ist, soll im psychologischen Institut zu Göttingen bei nächster Gelegenheit dazu übergegangen werden, auch die Tauglichkeit der Treffermethode für derartige Versuche zu erweisen.

bedeutend mehr Versuchspersonen verwendet werden, und ferner nehmen die einzelnen Versuche eine bei weitem kürzere Zeit in Anspruch, da nur wenige Darbietungen erforderlich sind. So bietet z. B. die Tabelle VII auf Seite 56 die Resultate von 1200 Reihen, die durch Kollektivversuche in wenigen Tagen gewonnen sind. Der Wert der Resultate aber ist um so höher, je grösser die Anzahl der Versuche ist, deren Ergebnis sie bilden, wenngleich auch nach dieser Seite hin bei der einzelnen Versuchsperson, z.B. wegen des allmählich erlahmenden Interesses und wegen der Veränderung in den obwaltenden Versuchsbedingungen, gelegentlich eine gewisse Grenze innegehalten werden muss.

Ein weiterer Vorzug der Methode liegt darin, dass der Einfluss der Übung und Gewöhnung bei ihrer Anwendung nicht so gross sein kann wie bei Versuchen, wo je nach dem Material mehr oder weniger schwere Reihen vollkommen auswendig gelernt werden müssen. Wenn die Erlernung jedesmal nur kurze Zeit dauert und überdies die Gesamtzahl der Versuche für jede einzelne Versuchsperson nur gering ist, so spielen selbstverständlich die fortschreitende Übung und die aus ihr entspringenden Modifikationen des Verhaltens und der Leistungsfähigkeit der Versuchspersonen nur eine geringe Rolle.

Ferner ist ohne Frage für die Versuchspersonen die Anwendung der Methode der behaltenen Glieder am angenehmsten. Bei dem rascheren Wechsel in den Versuchen haben dieselben ein regeres und stets frisch bleibendes Interesse, und ihre Aufmerksamkeit wird stets von neuem angespornt.

So lässt sich auch der Einfluss der Ermüdung, der sich bei andern Methoden eher geltend macht, leichter ausschliessen, was natürlich für die Gleichmässigkeit der Resultate ebenfalls von grossem Vorteil ist.

Endlich ist es ein Vorteil der Methode, dass sich bei ihrer Anwendung Versuche bereits mit den allereinfachsten Hilfsmitteln, die überall und jederzeit zur Hand sind, anstellen lassen, wie es schon im Abschnitt über die Vorführungsweise im einzelnen dargelegt worden ist.

Wie die Leistungsfähigkeit aller andern Gedächtnismethoden ist aber natürlich auch diejenige der Methode der behaltenen Glieder nach gewissen Seiten hin beschränkt. Eine Unvollkommenheit der Methode zeigt sich insbesondere darin, dass sie nicht geeignet ist, zur näheren Untersuchung der Associationen zu dienen, die beim Lernen einer Reihe gestiftet worden sind, für welche Zwecke die Ersparnis- und die Treffermethode sich erfahrungsgemäss besonders eignen. Wie wir früher gesehen haben, bestimmt sich bei Benutzung unserer Methode die Zahl der behaltenen Glieder wesentlich darnach, wie stark zur Zeit

der Prüfung die Perseverationstendenzen der Glieder der gelernten Reihe und die Associationen derselben mit ihren absoluten Stellen sind. Ausserdem kommt noch in Betracht, inwieweit die auf Grund der Perseveration oder Lokalisation gefundenen Glieder andere mit ihnen associierte Glieder zu reproduzieren vermögen. Die auf diese Weise reproduzierten Glieder geben aber kein zutreffendes Bild von den gestifteten gegenseitigen Associationen der Glieder der gelernten Reihe, nicht einmal von den überwertigen dieser Associationen. Ich möchte hier an die bereits erwähnten Versuche erinnern, die ich selbst zur Vergleichung der Methode der behaltenen Glieder mit derjenigen der Hilfen angestellt habe, und bei denen unter andern Herr Professor Müller Versuchsperson war. Ich liess Reihen mit verschiedener zuvor bestimmter Wiederholungszahl lesen. Alsdann nahm ich nach einem kleineren oder grösseren Intervall zwei Prüfungen vor, die erste nach der Methode der behaltenen Glieder und die zweite nach der Methode der Hilfen. Es zeigte sich fast ausnahmslos, dass bei der zweiten Prüfung der Reproduktionswert noch stieg, da durch die gegebenen Hilfen mit diesen associierte Glieder noch hervorgezogen wurden.

Meine Beobachtungen als Versuchsperson zeigten mir Ähnliches. Ich hatte über 100 Silbenreihen bis zu fehlerfreiem Hersagen zu erlernen, und zwar täglich vier. Die Prüfung seitens des Versuchsleiters fand nach 24 Stunden unter Anwendung der Müllerschen Treffermethode statt. Kurz vorher fragte ich mich dann wohl häufig selbst, was ich noch von den vier am vorhergehenden Tage gelernten Reihen zu reproduzieren vermöchte, nahm also gewissermassen eine Prüfung nach der Methode der behaltenen Glieder vor. Meistens fiel mir dann keine Silbe wieder ein. Wenn ich noch etwas wusste, so waren es in der Mehrzahl ganze Takte, die infolge stärkeren oder schwächeren Mitwirkens von Gedächtnishilfen sich besser eingeprägt hatten, und die auch häufig während des 24 stündigen Intervalls infolge von Perseveration über die Schwelle des Bewusstseins getreten waren. Die Methode der Treffer, die der Versuchsleiter anwandte, gab dann aber durchweg ein andres Bild von dem in meinem Gedächtnis noch vorhandenen Bestand des tags zuvor Gelernten. Selbst wenn ich mich an nichts erinnerte, ergab diese Prüfung noch einige Treffer, die durch die genannten beziehungsweise vorgezeigten Silben infolge Association mit denselben hervorgezogen wurden.

Bei der hier angedeuteten eingeschränkten Bedeutung, welche die nach der Methode der behaltenen Glieder erzielten Resultate besitzen, dürfen Sätze, zu denen die nach dieser Methode gefundenen Resultate berechtigen, nur in dem Sinne aufgestellt und verstanden werden, dass

sie zunächst nur für den Fall einer Anwendung dieser Methode gelten sollen. Es muss mit der Möglichkeit gerechnet werden, dass Versuchskonstellationen oder Versuchspersonen, die bei dieser Methode schlechtere Resultate ergeben als andre, bei Benutzung einer andern Methode (etwa einer solchen, deren Resultate ganz vorwiegend von der Stärke der die einzelnen Glieder einer erlernten Reihe verknüpfenden Associationen abhängen) sich in keiner Weise als minderwertig erweisen.

Damit bin ich am Schlusse meiner Ausführungen über die Methode der behaltenen Glieder angelangt. Einen generellen Vorzug vor den in der Einführung in § 2 genannten wichtigsten Methoden zur Untersuchung des Gedächtnisses, im besonderen vor der Ebbinghausschen Erlernungs- bezw. Ersparnismethode und vor der Müllerschen Treffer- und Zeitmethode kann ich ihr nach Vorstehendem nicht zusprechen. Aber folgendes glaube ich auf Grund der vorstehenden Ausführungen mit Recht festsetzen zu dürfen: *Die Methode der behaltenen Glieder hat dieselbe Berechtigung wie die andern Methoden zur experimentellen Untersuchung des Gedächtnisses und verdient, je nach den obwaltenden Umständen, nach den zu untersuchenden Fragen, nach den vorhandenen Hilfsmitteln und nach der zu Gebote stehenden Zeit dieselbe Berücksichtigung wie jene.*



Zweiter Teil.

Einfluss der Lokalisation auf das Behalten.

§ 1.

In der Einleitung wurde bereits kurz auf die Bedeutung der Ebbinghausschen Schrift „Über das Gedächtnis“ für die experimentelle Erforschung des Gedächtnisses hingewiesen. Ebbinghaus behandelt in jener Schrift die unmittelbaren und mittelbaren Associationen zwischen den einzelnen Gliedern sowohl vorwärtsläufigen als auch rückläufigen Charakters als die für das Behalten massgebenden Faktoren. Eine weitere wichtige Tatsache, die ebenfalls für das Gedächtnis von nicht zu unterschätzender Bedeutung ist, kommt in jener grundlegenden Schrift noch nicht zum Ausdruck. Es ist das die Erscheinung, dass sich beim Einprägen auch Associationen zwischen den einzelnen Gliedern oder Takten derselben und ihren absoluten Stellen bilden, d. h. den Stellen, welche die Glieder oder Takte in der Reihe einnehmen, oder kurz gesagt, es ist das die Erscheinung des Einflusses der Lokalisation.

Das Verdienst, diese Tatsache erkannt und betont zu haben, gebührt Müller u. Schumann [1]). Nachdem diese beiden Forscher bei ihren experimentellen Untersuchungen eingesehen hatten, dass sich die Faktoren, die beim Einprägen einer Gedächtnisreihe in Frage kommen, nicht mit den Associationen unmittelbarer und mittelbarer Folge erschöpften, sondern dass auch die Stellenassociationen eine Rolle zu spielen schienen, stellten sie zur Klärung dieser Frage in zweckmässiger Weise eine besondere Versuchsreihe an, deren numerische Resultate die Vermutung vom Einfluss der absoluten Stelle beim Vorgange des Einprägens zu voller Gewissheit erhoben.

Über die Art und Weise, in welcher der Einfluss der absoluten Stelle beim Erlernen von Reihen zustande kommt, sprechen sich Müller u. Schumann dahin aus, dass räumliche Beziehungen und Unterschiede, z. B. die Entfernung der Anfangs- oder Endglieder einer Reihe vom Rande des Papiers oder der Tafel oder der Abstand der mittleren Glieder vom Anfang oder Ende der Reihe, dass ferner akustische beziehungsweise kinästhetische Momente, d. h. Veränderungen in Tonstärke und Tonhöhe beim Aussprechen der einzelnen Reihenglieder und Unterschiede in den kinästhetischen Empfindungen entsprechend dem

---

[1]) Müller u. Schumann, a. a. O. p. 67-76; 165-171; 174.
(cf. auch Müller u. Pilzecker, a. a. O. p. 15; 221-223.)

jeweiligen Zustande des Atmungsapparats, und dass endlich numerische Vorstellungen von Stellenzahlen von Bedeutung sein können.

Nachdem Müller u. Schumann die Aufmerksamkeit auf diesen bis dahin nicht berücksichtigten Gesichtspunkt gelenkt hatten, haben verschiedene Forscher bei späteren Untersuchungen auch die Frage der Lokalisation mit berücksichtigt, so unter anderm auch, wie die Ausführungen in den beiden ersten Kapiteln des ersten Teiles dieser Schrift zeigen, einige der Autoren, die nach der Methode der behaltenen Glieder experimentierten. Auch Lottie Steffens [1]) hat bei ihren Untersuchungen zur Ökonomie des Lernens ihr Augenmerk auf die Associationen mit der absoluten Stelle gerichtet und von neuem den Einfluss derselbe bestätigen können.

Müller u. Schumann haben ihre Versuche nach der Ersparnismethode und zwar im Laboratorium an einzelnen erwachsenen Personen angestellt. Ich habe nun nach der Methode der behaltenen Glieder verschiedene Versuchsgruppen angestellt, deren Resultate zeigen, dass Versuchskonstellationen, bei denen die Lokalisation in verschiedenem Grade begünstigt ist, in der Tat auch verschiedene Mengen behaltener Glieder ergeben.

§ 2.

Bei der ersten der hierher gehörigen Versuchsgruppen habe ich nicht bloss die visuelle sondern auch die akustische Darbietung benutzt; denn wie schon erwähnt, kann auch das akustische Moment beziehungsweise die sprachliche Nüancierung bei der Lokalisation eine wichtige Rolle spielen.

Da es sich hier nicht wie bei meinen Versuchen im ersten Teil zu den Erörterungen über die Methode der behaltenen Glieder grösstenteils um Wiederholung und Nachprüfung bereits angestellter Untersuchungen handelt, sondern Versuche in Frage kommen, die bisher noch nicht angestellt worden sind, so will ich zur Erläuterung, zur richtigen Beurteilung und zur Ermöglichung einer Nachprüfung in kurzer Übersicht alle Momente der Versuchsanordnung darstellen.

Die visuellen Reihen, deren Exposition in allen Versuchen simultan erfolgte, bestanden ebenso wie die akustischen aus zwölf einzelnen Gliedern. Um gleichzeitig die Abhängigkeit der Lokalisation vom Material zu untersuchen, wurden Konsonanten-, Zahlen- und Silbenreihen verwandt.

Die zwölf einzelnen Glieder derjenigen visuellen Reihen, bei denen die Lokalisation nicht begünstigt werden sollte, waren in einer horizontalen Reihe auf eine lange schwarze Wandtafel geschrieben; in

[1]) Lottie Steffens, a. a. O. p. 358.

denjenigen zu lernenden Reihen hingegen, bei denen die Lokalisation begünstigt werden sollte, waren die zwölf Glieder in gleicher Schrift und gleicher Deutlichkeit in drei Teilreihen zu je vier Gliedern untereinander geordnet.

Bei denjenigen akustischen Reihen, in denen eine Begünstigung der Lokalisation nicht eintreten sollte, wurden die zwölf einzelnen Glieder, soweit das möglich war, in gänzlich monotoner, aber deutlicher Aussprache durch den Versuchsleiter den Schulkindern vorgesprochen. Bei den Reihen, in denen die Lokalisation erleichtert werden sollte, erfolgte die Darbietung entsprechend der dreireihigen visuellen Anordnung in akustischer Gruppierung zu drei Komplexen, wobei das zweite Glied jedes Komplexes einen mässigen, das vierte Glied einen stärkeren Iktus erhielt. Die Anwendung dieser Betonungsweise wird im folgenden Versuchsbericht durch die Accentzeichen ' und " angedeutet. Es ist noch hinzuzufügen, dass trotz dieser Übereinstimmung in den drei Komplexen, die Betonung derselben doch nicht völlig identisch war. Vielmehr fand nach der Stellung in der ganzen Reihe noch eine besondere Nüancierung in der Tonfärbung statt, etwa so, dass in der Aussprache der beiden Gruppen, also der ersten acht Glieder ein Ansteigen und in der Aussprache der letzten Gruppe, also der letzten vier Glieder, ein Fallen des Sprechtones stattfand.

Nach Vorstehendem haben wir sowohl im Falle der visuellen als auch der akustischen Darbietung zwischen zwei verschiedenen Vorführungsweisen zu unterscheiden, die sich am besten kurz als die nichtgruppierte, und die gruppierte Vorführungsweise bezeichnen lassen.

Auch inbezug auf die Lernzeit liess ich eine Variation in der Weise eintreten, dass ich in der einen Hälfte der Reihen die Wiederholungszahl doppelt so gross beziehungsweise die Expositionszeit doppelt so lang ansetzte wie in der andern Hälfte.

Die Messung der Zeit erfolgte bei den visuellen Reihen durch die Uhr, bei den akustischen durch ein hinter einer Tafel angebrachtes nur dem Versuchsleiter sichtbares schwingendes Pendel. Auf jedes einzelne Glied kam bei der akustischen Vorführung eine Sekunde, und nach jeder Wiederholung der Reihe trat eine Pause von zwei Sekunden ein. Die Länge der Pausen und die Zeitdauer der Vorführung war bei den gruppierten akustischen Reihen genau dieselbe wie bei den nichtgruppierten. Die Expositionszeit bei der visuellen Darbietung war genau gleich der entsprechenden Zeit bei der parallelen akustischen Vorführung. Fanden z. B. bei der letzteren vier Wiederholungen statt, so betrug die Expositionszeit bei der parallelen visuellen Darbietung

$4 \times 12 = 48$ Sekunden, dazu $4 \times 2 = 8$ Sekunden für die drei Zwischenpausen und das Intervall zwischen dem Schluss der Darbietung und dem Beginn der Reproduktion, zusammen 56 Sekunden. Nun wurde zwar bei den visuellen Reihen auch in der den Pausen bei der akustischen Vorführung entsprechenden Zeit die Lernarbeit fortgesetzt, dafür waren aber jene kleinen Pausen auch für die akustischen Reihen insofern von Vorteil, als sie in bereits früher erwähnter Weise den Schluss und den Anfang der Reihen besonders begünstigten. Auch ist bei diesen Versuchen ja nicht eine Vergleichung zwischen den Leistungen bei der visuellen und bei der akustischen Vorführungsweise beabsichtigt. In dem Falle hätte die visuelle Exposition successiv erfolgen müssen, da bei der simultanen Vorführung ja unkontrollierbar häufige Wiederholungen seitens der Versuchspersonen erfolgen und die verschiedenen Teile der Reihe verschieden oft durchgelesen werden konnten.

Um den Einfluss der Zeitlage möglichst zu eliminieren, wurde die Reihenfolge der beiden oben erörterten Vorführungsweisen des Lernmaterials an den verschiedenen Versuchstagen in geeigneter Weise variiert, wie die unten angeführten Reihen und Tabellen des nähern zeigen. Ferner trat sowohl bei den Mädchen als auch bei den Knaben je am dritten Versuchstage (bei dem Silbenmaterial) ein Wechsel in der Reihenfolge der verschiedenen Wiederholungszahlen beziehungsweise Expositionszeiten ein.

Im ganzen wurden 48 Versuche angestellt. An jedem derselben nahmen 60 Schüler oder 60 Schülerinnen der Knaben- oder der Mädchenmittelschule zu Göttingen teil, und zwar je zehn aus den Klassen VI bis I, d. h. Kinder vom neunten bis zum vierzehnten Lebensjahre. Die Versuche fanden in einem Klassenzimmer der betreffenden Anstalt statt.

Den ersten 24 Versuchen, die in der Mädchenmittelschule am 7., 8. und 9. November 1904, morgens von $8^{1}/_{4}{}^{h}$ an, angestellt wurden, lagen folgende Lernreihen zu Grunde:

I. Versuchstag, Konsonantenmaterial.

1. Versuch:

d x m g w k s b r z f l — Akustisch.

2. Versuch:

t n' p v'' ‖ c q' h r'' ‖ w f' d s'' — w=4.

3. Versuch:

g v x s q r f m b z d l

4. Versuch:

w n q c
h p t k
l f z r

Visuell. 56".

5. Versuch:

z b s d r f q h p k n l

6. Versuch:

w c' m x" || b l' r s" || z k' h f"

Akustisch. w=2.

7. Versuch:

f r q d p n g s h t l z

8. Versuch:

x b z d
l r s m
f t g w

Visuell. 28".

II. Versuchstag, Zahlenmaterial.

9. Versuch:

16 73' 24 97" || 54 12' 83 47" || 38 62' 70 29"

10. Versuch:

53 87 14 65 22 29 91 48 60 35 17 94

Akustisch. w=6.

11. Versuch:

89 25 51 37
68 40 75 94
23 19 46 81

12. Versuch::

78 95 42 17 69 84 57 33 90 18 74 49

Visuell. 84".

13. Versuch:

21 84' 37 50" || 64 43' 92 13" || 79 36' 15 66"

14. Versuch:

26 71 58 93 10 67 31 86 39 52 45 27

Akustisch. w=3.

15. Versuch:

80 63 28 73
59 34 41 96
26 79 12 85

16. Versuch:

32 53 20 97 42 61 96 72 47 34 82 69

Visuell. 42".

III. Versuchstag, Silbenmaterial.

17. V e r s u c h :
süm, risch, nech, zul, schön, mäf, kos, baz, haup, jeur, taak, peit

18. V e r s u c h :
faum, sun', beuch, laaf'' || mer, nol', güsch, jak'' || scheit, räz', höp, zis''

Akustisch. w=4.

19. V e r s u c h :
schol, teiz, jir, föt, las, räm, geusch, daach, huf, kün, naup, wek*)

20. V e r s u c h :
zaf, nosch, faap, set
jäs, dauk, schöz, wür
hul, teum, bich, gein

Visuell. 56''.

21. V e r s u c h :
tür, hök', gauch, rit'' || päz, keif', masch, nul'', || dep, leum', schon, baas''

22. V e r s u c h :
put, keuz, deif, schör, waus, jäm, saach, zin, tal, hek, gop, nusch

Akustisch. w=8.

23. V e r s u c h :
wim, fül, zös, laut
jeuz, beif, mak, son
duch, tap, haasch, ger

24. V e r s u c h :
gäk, haal, nuf, bat, zeim, schaur, toch, reuz, dün, söp, jesch, fis*)

Visuell. 112''.

In den Versuchen 25—48, die am 10., 11. und 12. November zu derselben Tageszeit in der Knabenmittelschule stattfanden, wurden die gleichen Reihen benutzt, jedoch in der Weise, dass diejenigen zwölf Reihen, die in den Versuchen 1—24 in d r e i G r u p p e n vorgeführt wurden, in den Versuchen 25—48 i n n i c h t g r u p p i e r t e r W e i s e zur Darbietung kamen und umgekehrt. Hierdurch sollte dem Einwand begegnet werden, dass ein etwaiges Mehr an richtig behaltenen Gliedern bei der einen Vorführungsweise einer zufälligen geringeren Schwierigkeit der betreffenden Reihen zuzuschreiben sei.

---

*) Diese Silbenreihe stand natürlich bei ihrer Vorführung in e i n e r horizontalen Reihe an der Wandtafel.

Im übrigen waren inbezug auf Wiederholungszahl, Zeit, Vorführung etc. die Versuchsbedingungen in den Versuchen 25—48 genau dieselben wie in den Versuchen 1—24.

Die Versuche, in dieser Weise angestellt, ergaben an jedem Versuchstage ein Prüfungsmaterial von 8 × 60 = 480 Reihen, insgesamt also von 6 × 480 = 2880 Reihen und erschienen geeignet, zur Beurteilung des Einflusses der räumlichen Anordnungsweise beziehungsweise der akustischen Gruppierung auf das Erlernen und Behalten und zur Beurteilung der Abhängigkeit dieses Einflusses von den verschiedenen mitwirkenden Faktoren (Material, Wiederholungszahl oder Expositionszeit, Darbietungsweise, Lebensalter, Geschlecht) zu dienen.

Bezüglich der Instruktion der Versuchspersonen, aus welcher die wichtigeren Punkte wiederholt und nachdrücklich betont wurden, sei folgendes hervorgehoben:

Die Versuchspersonen haben einen Bleistift und ein Blatt Papier zum Schreiben vor sich bereit liegen. (Das Papier wird vom Versuchsleiter geliefert. Die einzelnen Blätter sind gleich gross und gleichmässig liniiert.) Vor jedem Versuche erhalten die Kinder je ein Blatt, auf das sie vor Beginn des Experiments die Nummer des Versuchs, ihren Namen, ihr Alter und ihre Klasse schreiben. Zu Anfang der Versuche wird den Kindern kurz gesagt, dass untersucht werden soll, wieviel sie bei verschiedenem Lernmaterial und verschiedener Vorführung desselben zu behalten vermöchten, und dass sie, damit die Untersuchung auch zuverlässige Resultate ergebe, auf keinen Fall absehen oder vorsagen dürften. Ferner wird ihnen erklärt, dass Schrift, Reihenfolge und Anordnung in ihrer Reproduktion gar nicht von Bedeutung seien, dass sie vielmehr so niederschreiben sollen, wie sie am meisten zu Papier zu bringen glauben. Es wird des weiteren eingeprägt, dass auf das Kommando „Schreiben!“ der Bleistift zu nehmen ist, um das Behaltene von dem Gehörten oder Gelesenen niederzuschreiben, und dass auf das Kommando „Einsammeln!“, das zwei Minuten nach jenem ersten Kommando erfolgt, der Bleistift niederzulegen ist. Ferner wird den Versuchspersonen vor jedem Versuche die Anzahl der Wiederholungen beziehungsweise die Länge der Expositionszeit mitgeteilt. Auch wird die Art und Länge der Reihen vor jeder neuen Gruppe erklärt, besonders auch bei Anwendung des Silbenmaterials im Sinne der methodologischen Erörterungen des § 5 im ersten Teile. Vor jedem einzelnen Versuch wird stets von neuem die Aufmerksamkeit angeregt und die Zuhilfenahme sichtbarer oder hörbarer Sprechbewegungen untersagt.

An jedem Versuchstage wurde zunächst zur Einführung und zur Konzentration der Aufmerksamkeit ein Vorversuch der Art gemacht,

dass eine zwölfgliedrige, visuell exponierte nichtgruppierte Reihe von der Art des an dem betreffenden Tage in Frage kommenden Materials während der Dauer einer Minute zu lernen war. Dieser Versuch kam bei der Berechnung nicht in Frage.

§ 3.

Nunmehr wende ich mich der Besprechung der numerischen Resultate zu. Von einer Mitteilung der nach den Versuchen gesammelten spontanen oder erfragten Äusserungen der Versuchspersonen will ich absehen, da dieselben, so bunt und mannigfaltig sie auch waren, doch nichts Wesentliches boten und häufig auch in Widerspruch mit den schriftlichen Leistungen der betreffenden Versuchspersonen standen, so dass sie mir unzuverlässig erschienen.

Doch auf zwei Beobachtungen während meiner Versuche möchte ich ausdrücklich hinweisen. Unter der zweckdienlichen Assistenz zweier Lehrpersonen der betreffenden Lehranstalten gingen sämtliche Versuche vollkommen exakt und in der beabsichtigten Weise von statten. Nur war sehr oft bei vielen Versuchspersonen äusserlich die Neigung zu konstatieren, das motorische Element zu Hilfe zu ziehen. Namentlich trat dies bei der visuellen Darbietung sinnloser Silbenreihen in die Erscheinung, indem sich hier besonders das Bestreben der Versuchspersonen bekundete, durch Sprechbewegungen den Auffassungs- und Merkvorgang zu unterstützen. Nach der Seite hin erscheint also eine Beteiligung des kinästhetischen Elements beim Lernen trotz aller Überwachung nicht ganz ausgeschlossen; dieselbe ist auch wohl kaum vollständig auszuschliessen. Bei Untersuchungen über den Einfluss der räumlichen Anordnungsweise und über die Lokalisation ist aber dieser Umstand nicht von der Bedeutung wie etwa bei Untersuchungen über die Beteiligung der verschiedenen Sinnesgebiete beim Einprägen.

Die zweite hier zu erwähnende Tatsache ist die, dass die für die Reproduktion zur Verfügung stehende Zeit von zwei Minuten bei den mit der grösseren Wiederholungszahl oder längeren Expositionszeit gelernten Reihen fast nie ganz ausgenutzt wurde; die meisten Versuchspersonen waren nach kaum einer Minute mit der schriftlichen Fixierung des Behaltenen fertig. Dies war bei den mit kleinerer Wiederholungszahl oder kürzerer Expositionszeit gelernten Reihen durchweg nicht der Fall. Hier wurde, da die geknüpften Associationen nicht so fest waren, länger überlegt und somit langsamer reproduziert.

Die Beurteilung der Versuchsergebnisse habe ich nach der positiven Wertungsmethode, also unter Berücksichtigung der richtig behaltenen Glieder vorgenommen, dem Verfahren, welches bei Kollektivversuchen das am meisten übliche und auch das zweckmässigste ist.

Vor der Mitteilung der Gesamtresultate will ich noch auf einige Punkte hinweisen, die mir bei der Durchsicht der einzelnen Reproduktionen aufgefallen sind, die aber in den Tabellen nicht zum Ausdruck kommen. In erster Linie ist zu erwähnen, dass bei den Zahlen sehr wenige und bei den sinnlosen Silben noch weniger falsche Fälle vorkommen, während dieselben bei den Konsonanten in bedeutend grösserer Anzahl auftreten. Bei den Konsonantenreihen liessen viele Reproduktionen deutlich erkennen, dass das Erraten bei diesem beschränkten Material eine grosse Rolle spielt, was natürlich nicht allein die vielen falschen Fälle bewirkte, sondern auch ebenso ohne Frage manchen richtigen Fall ergab. (cf. § 5 p. 28 u. § 9 p. 42 f.)

Diese Beobachtung zeigte mir von neuem, was ich schon im methodologischen Teil der Abhandlung über die Methode der behaltenen Glieder betonte, dass nämlich das Konsonantenmaterial zu Gedächtnisversuchen am wenigsten geeignet ist. Es ist höchstens bei Einzeluntersuchungen anzuwenden, bei denen eine ganz gründliche Untersuchung der Reproduktionen auch inbezug auf die falschen Fälle und die Stellen der behaltenen Glieder eintreten kann; doch auch da vermag man nicht diejenigen richtigen Fälle, die erraten oder auf Grund der Beschränktheit des Materials gefolgert wurden, auszuschalten.

Ferner scheinen auch bei sorgfältigster Konstruktion der Reihen dennoch (besonders bei Konsonanten) Hilfen benutzt zu werden, was ich durch Erfragen nach den Versuchen feststellte und auch in den Resultaten bestätigt fand. So hatte sich ein Knabe zwischen den einzelnen Konsonanten stets Vokale gedacht und sich z. B. in Versuch 27 (siehe Versuch 3 der Mädchen) „Gewexel“ statt der einzelnen Konsonanten der visuellen Gruppe „g v x s“ und „Bezadel“ statt „b z d l“ gemerkt; ein andrer hatte für die letzte Gruppe „Beizeddel“ herausgeklügelt.

Verschiedene Versuchspersonen hatten auch die Reihenfolge des Alphabets zu Hilfe genommen und bei der Reproduktion die behaltenen Konsonanten zum Teil nach dem Alphabet zusammengestellt. Auch die akustische Verwandtschaft schien zur Bildung von Associationen angeregt zu haben, da ich häufig Zusammenstellungen wie h, k; r, s, n, m, f; d, g, b, etc. fand.

Wenn nun auch nur einzelne Versuchspersonen derartige Hilfen suchten und fanden und dieser Umstand bei der grossen Zahl nicht so sehr ins Gewicht fällt, so ist es doch ratsamer, von der Verwendung des Konsonantenmaterials abzusehen.

Auch beim Zahlen- und Silbenmaterial schienen Hilfen eine Rolle zu spielen, wenngleich auch in geringerem Masse. Das ergab sich in den

Reproduktionen von Zahlenreihen aus Zusammenstellungen wie 42, 84; 12, 96; 26, 27; 23, 46; 12, 24, Zusammenstellungen von solchen Zahlen, die in den exponierten Reihen in andrer Folge standen. Absichtlich hatte ich auch einige gleichziffrige Zahlen verwandt, nämlich 22, 33, 66, jede einmal, und zwar in den verschiedenen Versuchen. Wider Erwarten fand ich aber bei der Durchsicht der Einzelreproduktionen, dass diese Zahlen die Aufmerksamkeit nicht besonders auf sich gezogen hatten. So hatten z. B. von den 60 Knaben nur 29 und von den 60 Mädchen nur 35 die Zahl 22 behalten. Die Zahl 10, die ich ebenfalls einmal verwandt hatte, ist von erheblich mehr Versuchspersonen behalten worden, und zwar wohl infolge des kürzeren Klangwerts. Sie fand sich auf den Versuchszetteln von 45 Knaben und 54 Mädchen.

Bei den sinnlosen Silben benutzten besonders die älteren Versuchspersonen, die fremdsprachliche Kenntnisse besassen, auf Grund ihres Vokabelschatzes Hilfen; einige schrieben gar die akustisch dargebotenen ungewohnten Lautverbindungen in französischer Rechtschreibung z. B. nouche statt nusch. (cf. den betr. Passus bei Besprechung des Silbenmaterials in § 5 auf S. 24.)

Abgesehen von der Zunahme der richtigen Fälle, d. h. der fehlerfrei reproduzierten Glieder, die in den Tabellen zum Ausdruck kommt, zeigte sich in den meisten einzelnen Reproduktionen der günstige Einfluss der gruppierten Vorführung bereits in einer bei weitem grösseren Richtigkeit in der Reihenfolge und in einer geringeren Anzahl von falschen Fällen.

Die geringere Wiederholungszahl oder kürzere Expositionszeit bedingt natürlich, wie aus den Tabellen hervorgehen wird, eine verminderte Anzahl von richtigen Fällen, aber ausserdem auch, was mir ebenfalls bei der Durchsicht der Einzelleistungen auffiel, eine grosse Abnahme in der Richtigkeit der Reihenfolge der behaltenen Glieder und eine Zunahme der falschen Fälle und zwar vor allem in den Reihen mit nichtgruppierter Vorführung.

Nunmehr will ich zur Besprechung der Tabellen I bis VI übergehen, welche die Durchschnittszahl der an den sechs Versuchstagen von den verschiedenen Mädchen- und Knabenklassen bei den einzelnen Versuchen richtig reproduzierten Glieder enthalten.

Jede dieser sechs Tabellen bietet 48 einzelne Prozentsätze, von denen je eine Hälfte das Ergebnis der Reihen mit gruppierter oder mit nichtgruppierter Vorführung bildet. Jede Tabelle enthält also 24 zu vergleichende Parallelfälle für unsere Frage, was für alle sechs Tabellen eine Anzahl von 144 Parallelfällen ergibt. In diesen 144 Fällen zeigen nun 133 mal die Reihen mit g r u p p i e r t e r Vorführung höhere

Tab. I. 1. Versuchstag.

Vpn.: Schülerinnen der Mädchenmittelschule zu Göttingen.		Darbietung von 12gliedrigen Konsonantenreihen.							
		Akustisch, pro Glied 1 Sekunde, w=4		Simultan-visuell, Expositionszeit 56"		Akustisch, pro Glied 1 Sekunde, w=2		Simultan-visuell, Expositionszeit 28"	
Klasse	Alter	1. monoton	2. mit akust. Gruppierung	3. in einer Reihe	4. in drei Reihen	5. monoton	6. mit akust. Gruppierung	7. in einer Reihe	8. in drei Reihen
VI	9 Jahre	$50\frac{5}{6}\%$	$61\frac{2}{3}\%$	$56\frac{2}{3}\%$	$62\frac{1}{2}\%$	50%	60%	$48\frac{1}{3}\%$	$57\frac{1}{2}\%$
V	10 "	$65\frac{5}{6}\%$	$72\frac{1}{2}\%$	$74\frac{1}{6}\%$	$78\frac{1}{3}\%$	$65\frac{5}{6}\%$	$68\frac{1}{3}\%$	70%	75%
IV	11 "	$57\frac{1}{2}\%$	60%	65%	70%	55%	$57\frac{1}{2}\%$	$55\frac{5}{6}\%$	60%
III	12 "	$70\frac{5}{6}\%$	$73\frac{1}{3}\%$	$82\frac{1}{2}\%$	$82\frac{1}{3}\%$	$60\frac{5}{6}\%$	$70\frac{5}{6}\%$	$70\frac{5}{6}\%$	$81\frac{2}{3}\%$
II	13 "	$70\frac{5}{6}\%$	$74\frac{1}{6}\%$	$87\frac{1}{2}\%$	$84\frac{1}{6}\%$	65%	$69\frac{1}{6}\%$	$72\frac{1}{2}\%$	$73\frac{1}{3}\%$
I	14 "	75%	$75\frac{5}{6}\%$	$81\frac{2}{3}\%$	85%	$63\frac{1}{3}\%$	$68\frac{1}{3}\%$	$70\frac{5}{6}\%$	$79\frac{1}{6}\%$
Gesamtdurchschnittsprozentsatz		65%	70%	75%	77%	60%	66%	65%	71%

Tab. II. 2. Versuchstag.

Vpn.: Schülerinnen der Mädchenmittelschule zu Göttingen.		Darbietung v. Reihen v. 12 zweistelligen Zahlen.							
		Akustisch, pro Glied 1 Sekunde, w=6		Simultan-visuell, Expositionszeit 84"		Akustisch, pro Glied 1 Sekunde, w=3		Simultan-visuell, Expositionszeit 42"	
Klasse	Alter	9. mit akust. Gruppierung	10. monoton	11. in drei Reihen	12. in einer Reihe	13. mit akust. Gruppierung	14. monoton	15. in drei Reihen	16. in einer Reihe
VI	9 Jahre	45%	30%	40%	$39\frac{1}{6}\%$	$32\frac{1}{2}\%$	$24\frac{1}{6}\%$	$32\frac{1}{2}\%$	$22\frac{1}{2}\%$
V	10 "	$50\frac{5}{6}\%$	$45\frac{5}{6}\%$	$45\frac{5}{6}\%$	40%	$33\frac{1}{3}\%$	$28\frac{1}{3}\%$	$28\frac{1}{3}\%$	25%
IV	11 "	45%	$35\frac{5}{6}\%$	$12\frac{1}{2}\%$	$38\frac{1}{3}\%$	30%	$29\frac{1}{6}\%$	35%	$21\frac{2}{3}\%$
III	12 "	50%	$48\frac{1}{3}\%$	55%	$39\frac{1}{6}\%$	$37\frac{1}{2}\%$	$36\frac{2}{3}\%$	$52\frac{1}{2}\%$	$31\frac{2}{3}\%$
II	13 "	$50\frac{5}{6}\%$	$51\frac{2}{3}\%$	$58\frac{1}{3}\%$	45%	$52\frac{1}{2}\%$	$33\frac{1}{3}\%$	45%	$30\frac{5}{6}\%$
I	14 "	65%	$51\frac{2}{3}\%$	$63\frac{1}{3}\%$	$46\frac{2}{3}\%$	$44\frac{1}{6}\%$	$44\frac{1}{6}\%$	$12\frac{1}{2}\%$	$33\frac{1}{3}\%$
Gesamtdurchschnittsprozentsatz		51%	44%	51%	41%	38%	33%	39%	28%

Tab. III. 3. Versuchstag.

Vpn.: Schülerinnen der Mädchenmittelschule zu Göttingen.

Klasse	Alter	Darbietung von Reihen von 12 sinnlosen Silben.							
		Akustisch, pro Glied 1 Sekunde, w=4		Simultan-visuell, Expositionszeit 56"		Akustisch, pro Glied 1 Sekunde, w=8		Simultan-visuell, Expositionszeit 112"	
		17. monoton	18. mit akust. Gruppierung	19. in einer Reihe	20. in drei Reihen	21. mit akust. Gruppierung	22. monoton	23. in drei Reihen	24. in einer Reihe
VI	9 Jahre	25 5/12%	22 11/12%	30 5/12%	35%	37 1/2%	23 1/3%	37 1/3%	31 1/4%
V	10 „	40%	40 5/12%	11 2/3%	49 1/6%	45%	37 1/12%	55 5/6%	45%
IV	11 „	36 1/4%	41 2/3%	45%	50%	45 1/6%	40 5/6%	55 5/6%	40%
III	12 „	50 5/6%	53 1/3%	50 5/6%	55 5/6%	65 5/6%	51 2/3%	65 5/6%	48 1/3%
II	13 „	40 %	47 1/12%	46 1/4%	50%	58 1/3%	39 1/6%	62 1/12%	45 5/12%
I	14 „	52 1/2%	55 5/12%	51 1/4%	60%	72 11/12%	56 2/3%	74 7/12%	55 %
Gesamtdurchschnittsprozentsatz		41%	43%	44%	50%	56%	41%	59%	44%

Tab. IV. 4. Versuchstag.

Vpn.: Schüler der Knabenmittelschule zu Göttingen.

Klasse	Alter	Darbietung von 12gliedrigen Konsonantenreihen.							
		Akustisch, pro Glied 1 Sekunde, w=4		Simultan-visuell, Expositionszeit 56"		Akustisch, pro Glied 1 Sekunde, w=2		Simultan-visuell, Expositionszeit 28"	
		25. monoton	26. mit akust. Gruppierung	27. in einer Reihe	28. in drei Reihen	29. monoton	30. mit akust. Gruppierung	31. in einer Reihe	32. in drei Reihen
VI	9 Jahre	38 1/3%	40%	16 2/3%	50 5/6%	39 1/6%	40%	48 1/3%	47 1/2%
V	10 „	41 2/3%	52 1/2%	50 5/6%	55 5/6%	43 1/3%	57 1/2%	51 2/3%	62 1/2%
IV	11 „	52 1/2%	57 1/2%	57 1/2%	65%	51 2/3%	56 2/3%	55 5/6%	75%
III	12 „	63 1/3%	65%	64 1/6%	73 1/3%	53 1/3%	64 1/6%	58 1/3%	70 5/6%
II	13 „	70%	71 2/3%	70%	81 2/3%	59 1/6%	63 1/3%	63 1/3%	75 5/6%
I	14 „	70 5/6%	73 2/3%	81 2/3%	75%	62 1/2%	70 5/6%	66 2/3%	75 5/6%
Gesamtdurchschnittsprozentsatz		56%	60%	62%	67%	52%	59%	57%	68%

Tab. V. 5. Versuchstag.

Vpn.: Schüler der Knabenmittelschule zu Göttingen.		Darbietung von Reihen von 12 zweistelligen Zahlen.							
		Akustisch, pro Glied 1 Sekunde, w=6		Simultan-visuell, Expositionszeit 84"		Akustisch, pro Glied 1 Sekunde, w=3		Simultan-visuell, Expositionszeit 42"	
Klasse	Alter	33. mit akust. Gruppierung	34. monoton	35. in drei Reihen	36. in einer Reihe	37. mit akust. Gruppierung	38. monoton	39. in drei Reihen	40. in einer Reihe
VI	9 Jahre	$31^{2}/_{3}\%$	$28^{1}/_{3}\%$	$37^{1}/_{2}\%$	$23^{1}/_{3}\%$	$20^{5}/_{6}\%$	$19^{1}/_{6}\%$	$28^{1}/_{3}\%$	$26^{2}/_{3}\%$
V	10 „	$40^{5}/_{6}\%$	$28^{1}/_{3}\%$	35%	$27^{1}/_{2}\%$	$24^{1}/_{6}\%$	$29^{1}/_{6}\%$	$38^{1}/_{3}\%$	$32^{1}/_{2}\%$
IV	11 „	$42^{1}/_{2}\%$	$36^{2}/_{3}\%$	$42^{1}/_{2}\%$	$29^{1}/_{6}\%$	$28^{1}/_{3}\%$	$25^{5}/_{6}\%$	35%	$28^{1}/_{3}\%$
III	12 „	$45^{5}/_{6}\%$	40%	$48^{1}/_{3}\%$	$40^{5}/_{6}\%$	$36^{2}/_{3}\%$	$35^{5}/_{6}\%$	45%	$29^{1}/_{6}\%$
II	13 „	$52^{1}/_{2}\%$	$44^{1}/_{6}\%$	$56^{2}/_{3}\%$	$49^{1}/_{6}\%$	$43^{1}/_{3}\%$	$43^{1}/_{3}\%$	$43^{1}/_{3}\%$	$36^{2}/_{3}\%$
I	14 „	$52^{1}/_{2}\%$	50%	$58^{1}/_{3}\%$	$46^{2}/_{3}\%$	$36^{2}/_{3}\%$	$35^{5}/_{6}\%$	50%	$40^{5}/_{6}\%$
Gesamtdurchschnittsprozentsatz		44%	38%	46%	36%	32%	32%	40%	32%

Tab. VI. 6. Versuchstag.

Vpn.: Schüler der Knabenmittelschule zu Göttingen.		Darbietung von Reihen von 12 sinnlosen Silben.							
		Akustisch, pro Glied 1 Sekunde, w=4		Simultan-visuell, Expositionszeit 56"		Akustisch, pro Glied 1 Sekunde, w=8		Simultan-visuell, Expositionszeit 112"	
Klasse	Alter	41. monoton	42. mit akust. Gruppierung	43. in einer Reihe	44. in drei Reihen	45. mit akust. Gruppierung	46. monoton	47. in drei Reihen	48. in einer Reihe
VI	9 Jahre	$17^{1}/_{12}\%$	$19^{7}/_{12}\%$	$17^{1}/_{2}\%$	$39^{1}/_{6}\%$	$25^{5}/_{6}\%$	$25^{5}/_{12}\%$	$42^{11}/_{12}\%$	$32^{1}/_{12}\%$
V	10 „	$25^{5}/_{6}\%$	$31^{1}/_{4}\%$	$30^{5}/_{6}\%$	$40^{5}/_{6}\%$	$36^{1}/_{4}\%$	$34^{1}/_{6}\%$	$45^{5}/_{6}\%$	$35^{5}/_{12}\%$
IV	11 „	$27^{1}/_{12}\%$	$32^{1}/_{2}\%$	$36^{2}/_{3}\%$	50%	$39^{1}/_{6}\%$	40%	$42^{1}/_{2}\%$	40%
III	12 „	$39^{1}/_{6}\%$	45%	$36^{2}/_{3}\%$	$46^{2}/_{3}\%$	$45^{5}/_{6}\%$	$45^{5}/_{6}\%$	$50^{5}/_{6}\%$	$40^{5}/_{6}\%$
II	13 „	$12^{1}/_{2}\%$	$49^{1}/_{6}\%$	$46^{2}/_{3}\%$	$56^{2}/_{3}\%$	$58^{1}/_{3}\%$	60%	$66^{2}/_{3}\%$	$54^{1}/_{6}\%$
I	14 „	$39^{1}/_{6}\%$	$46^{2}/_{3}\%$	$41^{2}/_{3}\%$	$48^{3}/_{4}\%$	55%	$62^{11}/_{12}\%$	$75^{5}/_{6}\%$	$52^{11}/_{12}\%$
Gesamtdurchschnittsprozentsatz		32%	37%	35%	47%	43%	45%	54%	43%

Durchschnittszahlen für die erzielten Reproduktionen an. Die höchste Differenz findet sich mit 23 % in Tabelle VI in der I. Klasse zwischen den Parallelversuchen 47 und 48. Aber auch anderweitig finden sich, wie die Tabellen nachweisen, erhebliche Differenzen, so unter anderm in Tabelle VI Klasse VI zwischen den Versuchen 43 und 44 eine solche von 22 %, in Tabelle III Klasse I zwischen den Versuchen 23 und 24 eine solche von 20 %, ferner in Tabelle II Klasse II zwischen den Versuchen 13 und 14, sowie in Tabelle III Klasse II zwischen den Versuchen 21 und 22 und in Tabelle IV Klasse IV zwischen den Versuchen 31 und 32 je eine solche von 19 % etc.

In drei Fällen zeigen die Klassendurchschnittsprozentsätze in den betreffenden Parallelversuchen, also bei beiden Versuchsarten, genau gleiche Ergebnisse. Nur in 8 von den 144 Fällen ist ein Zurückgehen der Durchschnittswerte in den Reihen mit gruppierter Vorführung zu konstatieren und zwar an den ersten fünf Versuchstagen in je einem Falle, nämlich um 3 %, um 1 %, um 3 %, um 7 % und um 5 %, also in nur geringem Masse. Am sechsten Versuchstage (Tabelle VI) findet sich ein dreimaliges Zurückgehen der Werte in jenem Falle und zwar um 1 %, 2 % und 8 % und jedesmal zwischen denselben Parallelversuchen, nämlich zwischen den Reihen 45 und 46.

Diese Tatsache hat mich nicht überrascht. Es war mir angenehm, dieselbe konstatieren zu können. Sie vermag, wie ich zeigen werde, mit als Beweis dafür zu dienen, dass die Versuche exakt und zuverlässig von statten gegangen sind.

Den beiden in Frage kommenden Versuchen 45 und 46 entsprechen die Versuche 21 und 22 bei den Mädchen, deren Ergebnisse sich in Tabelle III finden. Diesen vier Versuchen liegen die oben mitgeteilten Reihen 21 und 22 zu Grunde. Als ich diese Reihen s. Zt. nach dem von Müller u. Schumann (a. a. O. p. 19) für die Konstruktion von Normalreihen sinnloser Silben vorgeschriebenen Verfahren herstellte, ergab sich zufällig in einem Falle eine Reihe, die eine grössere Anzahl sehr naheliegender associativer Hilfen bot. Da das Spiel des Zufalls aber jene Reihe ergeben hatte, und da sie nach den bestehenden Regeln zulässig war, so habe ich sie auch nicht geändert. Bereits bei den Versuchen in der Mädchenmittelschule sagten mir eine Anzahl Schülerinnen, dass jene eine Reihe sehr leicht gewesen sei. In der Tat zeigen nun die betreffenden Klassendurchschnittsprozentsätze besonders hohe Differenzen zwischen den beiden Parallelversuchen 21 und 22, sodass die Differenz zwischen den Gesamtdurchschnittsprozentsätzen 15 % (relativ ausgedrückt über ein Drittel) beträgt, die in diesem Falle aber nicht allein auf das Konto der akustischen Gruppierung, sondern auch

auf die grössere Leichtigkeit der betreffenden Reihe entfällt. Nun komme ich zu den Versuchen 45 und 46. Hier kam also die leichtere Reihe monoton und die schwerere in akustischem Rhythmus zur Vorführung. Wenn nun nur die verschiedene Schwierigkeit der Reihen beim Lernen eine Rolle gespielt hätte, so hätte hier dasselbe Verhältnis nach der andern Seite auftreten müssen. Das geschah aber nicht; vielmehr waren die Reproduktionswerte hier im Gesamtdurchschnitt fast gleich, was nur dadurch zu erklären ist, dass die durch die akustische Nüancierung in den schwierigeren Reihen erzielte Erleichterung des Lernens den durch die grössere Leichtigkeit der Silben in den andern Reihen bedingten Vorteil ausglich, wodurch also auch hier trotz der im Verhältnis zu den andern Ergebnissen ungünstigen Zahlen der Vorteil der gruppierten Vorführung deutlich zum Ausdruck kam.

In Tabelle VII habe ich die Gesamtdurchschnittsprozentsätze für alle bei den einzelnen Versuchen beteiligten Klassen nach den einzelnen Versuchstagen zusammengestellt, um eine bessere Übersicht zu ermöglichen.

Tab. VII.

Versuchspersonen.	Versuchstag. Material.	Die Exposition des Lernmaterials erfolgte							
		a*)				b*)			
		akustisch		simultan-visuell		akustisch		simultan-visuell	
		monoton	mit akust. Grupp. zu 3 Kompl.	in einer horizont. Reihe	in drei Reihen untereinander	monoton	mit akust. Grupp. zu 3 Kompl.	in einer horizont. Reihe	in drei Reihen untereinander
60 Mädchen	I. Versuchstag. Konsonanten.	60%	66%	65%	71%	65%	70%	75%	77%
	II. Versuchstag. Zahlen.	33%	38%	28%	39%	44%	51%	41%	51%
	III. Versuchstag. Silben.	41%	43%	44%	50%	41%	56%	44%	59%
60 Knaben	IV. Versuchstag. Konsonanten.	52%	59%	57%	68%	56%	60%	62%	67%
	V. Versuchstag. Zahlen.	32%	32%	32%	40%	38%	44%	36%	46%
	VI. Versuchstag. Silben.	32%	37%	35%	47%	45%	43%	43%	54%

*) Bei den Versuchen unter b war Expositionszeit beziehungsweise Wiederholungszahl, wie die Tabellen I bis VI im einzelnen angeben, doppelt so gross wie bei den Versuchen unter a.

Bei dieser Zusammenstellung ist die Reihenfolge der Versuchstage beibehalten worden, aber nicht diejenige der einzelnen Versuche. Die Ergebnisse der letzteren sind vielmehr so zusammengestellt worden, dass erst diejenigen der vier Versuche mit den kleineren Wiederholungszahlen beziehungsweise kürzeren Expositionszeiten und darauf diejenigen der vier Versuche mit den grösseren Wiederholungszahlen beziehungsweise

längeren Expositionszeiten kommen, und dass von den zusammengehörigen beiden Parallelversuchen stets diejenigen, in welchen eine gruppierte Vorführung der Versuchsreihen erfolgte, an zweiter Stelle stehen.

Aus dieser Übersicht ist noch deutlicher ersichtbar, dass die Gruppierung einen erheblichen Einfluss beim Lernen ausübt. Die Tabelle enthält 48 Gesamtdurchschnittsprozentsätze, von denen wiederum je eine Hälfte das Ergebnis der Reihen mit gruppierter oder mit nichtgruppierter Vorführung ist. Diese Gesamtdurchschnittsprozentsätze bieten also 24 Kriterien zur Entscheidung unsrer Betrachtung. In allen diesen Fällen bis auf zwei weisen die Durchschnittsprozentsätze der Versuche mit gruppierter Vorführung höhere Durchschnittszahlen für die erzielten Reproduktionen auf als diejenigen der betreffenden Parallelversuche[1]). Von den zwei Ausnahmen sind in einem Falle die Durchschnittswerte beider Versuchsarten gleich; der andre Fall betrifft die Reihen 21 und 22, die bei den Versuchen 21, 22, 45 und 46 zur Verwendung kamen, und ist bereits oben (S. 105 f.) diskutiert worden.

Es zeigt sich also mit Sicherheit, dass die Zahl der behaltenen Glieder bei den gruppierten Vorführungsweisen erheblich grösser war als bei den nichtgruppierten. Für die Erklärung dieser Resultate kommen zwei Gesichtspunkte in Betracht. Erstens ist namentlich für den Fall der akustischen Vorführung in Rücksicht zu ziehen, dass die Verhältnisse für die Erweckung und Wachhaltung der Aufmerksamkeit der Versuchspersonen bei der gruppierten Vorführung etwas günstiger liegen als bei der nichtgruppierten. Wichtiger aber ist der Umstand, dass die Stellenassociationen bei der gruppierten Darbietungsweise eine bedeutend grössere Rolle spielen können als bei der nichtgruppierten. Dass letzterer Umstand von wesentlicher Bedeutung ist, zeigt sich, wie die vorstehenden Tabellen und die Tabelle VII ergeben, auch darin, dass *der Vorteil der gruppierten Reihen im Falle der visuellen Vorführung grösser ist als im Falle der akustischen*

---

[1]) Nach der Durchzählung der gesamten Versuchszettel (cf. §4 p. 108 ff.) lässt sich diese Behauptung zahlenmässig ganz genau belegen. Nach Tab. VIII wurden z. B. bei gruppierter Vorführung im ganzen 2142 und bei nichtgruppierter Vorführung 1914 Glieder behalten. Das ergibt für die erste Vorführungsweise ein Mehr von 228 Gliedern. Ähnliche Zahlenverhältnisse ergeben sich aus den andern Tabellen. Nach Tab. XIV wurden an allen Versuchstagen von 17158½ behaltenen Gliedern bei gruppierter Vorführung 9234 und bei nichtgruppierter Vorführung 7924½ Glieder behalten. Es wurden also beim Lernen von Reihen mit *gruppierter* Vorführung im ganzen 1309½ Glieder mehr behalten als beim Lernen von Reihen mit nichtgruppierter Vorführung.

Vorführung[1]), während der förderliche Einfluss der Gruppierung auf die Aufmerksamkeit sicherlich bei der letzten Vorführungsweise mehr in Betracht kommt.

Ein sicherer Unterschied betreffs der Wirksamkeit der Gruppierung bei Knaben und Mädchen hat sich nicht ergeben. Die Reproduktionswerte der Mädchen sind in Übereinstimmung zu den früheren Ergebnissen durchschnittlich erheblich höher ausgefallen.

Es ist noch zu bemerken, dass eine Vergleichung des Konsonanten-, Zahlen- und Silbenmaterials hinsichtlich der Schwierigkeit, die sie für das Einprägen darbieten, auf Grund der Tabelle VII nicht möglich ist, da Wiederholungszahl und Expositionszeit bei dem verschiedenen Material verschieden waren.

§ 4.

Um über den Einfluss der Gruppierung noch weitere Aufklärung zu erhalten, habe ich nach Aufstellung obiger Tabellen sämtliche an den sechs Versuchstagen erhaltenen 2880 Versuchszettel noch einmal in bezug auf die Art und Weise, wie sich die behaltenen Glieder auf die verschiedenen absoluten Stellen verteilen, durchgesehen, gezählt und die Ergebnisse rubriziert.

Ich habe in den folgenden Tabellen VIII bis XIII zunächst wieder die Resultate für die einzelnen Versuchstage zusammen gestellt. Wie erinnerlich sein wird, wurden an jedem Versuchstage acht zwölfgliedrige Reihen gelernt, wobei zwei Vorführungsweisen, die gruppierte und die nichtgruppierte, und zwar bei beiden sowohl die akustische als auch die visuelle in Frage kamen. Nach diesen Gesichtspunkten habe ich auch die folgenden Tabellen eingerichtet. Die Resultate von je zwei einander entsprechenden Versuchsreihen, die sich bei der Erlernung nur durch die Anzahl der Wiederholungen oder durch die Expositionszeit unterschieden, sind in diesen Tabellen zusammengefasst, so dass jede Tabelle statt acht nur vier Reihen (von Summen an behaltenen Gliedern) aufweist. Die in den Tabellen zu oberst stehenden römischen Ziffern bedeuten die einzelnen Stellen der zwölf-

[1]) Diese Beziehung ist ebenfalls aus den absoluten Zahlen der Tab. VIII bis XIV noch klarer ersichtlich. So ist z. B. am ersten Versuchstage (Tab. VIII) die Differenz zwischen den Summen der behaltenen Glieder bei gruppierter visueller und nichtgruppierter visueller Vorführung 1168—1013=155, während dieselbe bei den entsprechenden akustischen Vorführungen nur 974—901=73 beträgt. Ein ähnliches Bild zeigen die den folgenden Versuchstagen entsprechenden Tabellen. Nach Tab. XIV, dem Gesamtergebnis für alle Versuche, war die Differenz zwischen den Summen der behaltenen Glieder bei gruppierter visueller und nichtgruppierter visueller Vorführung $4919^1/_2$—4054=$864^1/_2$, während dieselbe bei den entsprechenden akustischen Vorführungen nur $4314^1/_2$—$3870^1/_2$=444 betrug.

Tab. VIII. 1. Versuchstag. Versuche 1—8, mit Mädchen. Konsonantenmaterial.

Vorführung		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Summe der behaltenen Glieder		
Gruppiert	Akustisch	98	85	80	91	67	90	58	86	72	80	71	96	974	2142	4056
	Visuell	114	106	95	106	108	98	87	112	89	76	82	95	1168		
Nicht-gruppiert	Akustisch	108	94	82	60	58	55	63	64	67	75	78	97	901	1914	
	Visuell	108	103	91	94	76	75	55	83	81	61	93	93	1013		

Tab. IX. 2. Versuchstag. Versuche 9—16, mit Mädchen. Zahlenmaterial.

Vorführung		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Summe der behaltenen Glieder		
Gruppiert	Akustisch	82	64	42	62	34	39	24	53	47	47	65	85	644	1293	2340
	Visuell	100	83	57	65	52	35	44	43	36	47	49	38	649		
Nicht-gruppiert	Akustisch	69	32	42	37	76	20	20	40	41	46	52	76	551	1047	
	Visuell	88	61	56	42	20	26	25	39	38	38	26	37	496		

Tab. X. 3. Versuchstag. Versuche 17—24, mit Mädchen. Silbenmaterial.

Vorführung		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Summe der behaltenen Glieder		
Gruppiert	Akustisch	82	68	50½	58½	28	42	39	62	53	58	69	103	713	1494½	2722½
	Visuell	104½	92	69	89	58	44	42	79	48	44	46	66	781½		
Nicht-gruppiert	Akustisch	90	71	42	45	32½	23½	26½	42	46½	51	55	67½	592½	1228	
	Visuell	87	83½	69	50	44½	39	38½	38½	37½	42	43	73	635½		

Tab. XI. 4. Versuchstag. Versuche 25–32, mit Knaben. Konsonantenmaterial.

Vorführung		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Summe der behaltenen Glieder		
Gruppiert	Akustisch	100	93	59	91	60	71	50	53	43	59	74	102	855	1826	3459
	Visuell	108	104	104	105	90	80	67	90	38	61	54	70	971		
Nicht-gruppiert	Akustisch	104	74	71	78	60	46	36	55	57	65	60	69	775	1633	
	Visuell	106	93	89	78	77	70	76	69	52	41	41	66	858		

Tab. XII. 5. Versuchstag. Versuche 33–40, mit Knaben. Zahlenmaterial.

Vorführung		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Summe der behaltenen Glieder		
Gruppiert	Akustisch	65	75	47	30	77	18	14	28	30	36	49	78	547	1169	2162
	Visuell	96	84	68	65	47	38	29	43	51	28	30	43	622		
Nicht-gruppiert	Akustisch	81	46	44	34	38	25	19	21	33	36	51	42	500	993	
	Visuell	98	75	49	50	21	32	34	13	25	24	38	34	493		

Tab. XIII. 6. Versuchstag. Versuche 41–48, mit Knaben. Silbenmaterial.

Vorführung		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Summe der behaltenen Glieder		
Gruppiert	Akustisch	92	65	31	52	92	35	21	51	45	55	47½	58	581½	1309½	2419
	Visuell	111	105	98	79	60	41	22	38	41	32	42	59	728		
Nicht-gruppiert	Akustisch	91	59	50	39	29	20	30	27	22	39	60	85	551	1109½	
	Visuell	103	76	61	72	35	31	31	17½	28	25	31	48	558½		

gliedrigen Reihen. Die arabischen Ziffern geben die auf die verschiedenen Stellen entfallenden Summen von behaltcnen Glicdern an.

Da sich nun an jedem Versuche 60 Versuchspersonen beteiligten und in den Tabellen überall stets zwei einander entsprechende Versuche zusammengefasst sind, so kann die grösste Zahl der auf eine Stelle entfallenden behaltenen Glieder 120 sein, was für die ganze Reihe im günstigsten Falle eine Summe von 12×120=1440, für eine Vorführungsweise (gruppiert oder nichtgruppiert) eine Summe von 2×1440=2880, und für alle vier Reihen eine Summc von 5760 behaltenen Gliedern ergeben würde. Die am Ende der Reihen verzeichneten Summen zeigen, wieviel Glieder im ganzen wirklich behalten worden sind.

Eine kurze Einsicht in die Tabellen VIII bis XIII lehrt, wie sehr die Reproduktion von der Stelle, an der die einzelnen Glieder standen, abhängig ist. In allererster Linie fällt auf, dass ausnahmslos die auf den ersten Stellen stehenden Glieder am besten behalten wurden. Mit grosser Regelmässigkeit stehen die Durchschnittszahlen der I. Stelle obenan. In allen Fällen ist dann bei der II. Stelle ein Sinken im Vergleich zur I. und bei der III. Stelle ein Sinken im Vergleich zur II. Stelle zu konstatieren. Im letzten Falle ist die erste Ausnahme zu verzeichnen; es ist nämlich in der Tabelle IX die Zahl der behaltenen Glieder bei der nichtgruppierten akustischen Vorführung an der III. Stelle um 10 grösser als an der II.

Die Reihen fallen dann im allgemeinen nach der Mitte hin, etwa von der VI. bis VIII. Stelle noch weiter ab. Für die akustisch dargebotenen Reihen ist dann gegen das Ende hin wieder ein erhebliches Steigen der Zahlen in den einzelnen Reihen festzustellen.

Bei den Reihen, welche die Zahlen der behaltenen Glieder für die visuell gelernten Versuchsreihen bieten, tritt jedoch dieses Wiederansteigen der Werte an den letzten Stellen bei weitem nicht im gleichen Masse hervor. Zwar ist die letzte Stelle in ihren Durchschnittszahlen für die erzielte Reproduktion mit nur wenigen Ausnahmen den zwei bis drei vorhergehenden Stellen überlegen; aber im Verhältnis zu den vier mittleren Stellen, die ihrerseits im allgemeinen nach der Zahl der auf sie entfallenden behaltcnen Glieder erst ziemlich weit nach den vier ersten Stellen kommcn, treten die letzten Stellen mit wenigen Ausnahmen noch weiter zurück.

Soweit sich Ausnahmcn lctzter Art finden, zeigen sie sich stets in den Reihen mit gruppierter Exposition. In diesen sind die vier letzten Glieder inbezug auf Aufmerksamkeit und Lokalisation weniger

benachteiligt als in den nichtgruppierten visuellen Reihen, und deshalb erfahren sie auch eine bessere Einprägung.

Die Erklärung des fortgesetzen Sinkens der Reproduktionswerte für die visuellen und besonders für die nichtgruppierten visuellen Reihen im Gegensatz zu den Ergebnissen der akustisch gelernten Reihen ist sehr einfach. Die Exposition der Reihen erfolgte simultan. Nach dem üblichen Modus, von dessen Befolgung ich mich teilweise bereits gleich nach den Versuchen durch Befragen der Versuchspersonen überzeugt habe, erfolgte die Einprägung der Reihen in einzelnen Teilen, und dabei ist ohne Frage den ersten Gliedern eine grössere Anzahl Wiederholungen beziehungsweise eine längere Lernzeit zu teil geworden, so dass sie infolgedessen besser behalten wurden. Auch waren diejenigen Versuchspersonen, die etwa nicht fraktionierend, sondern global lernten oder doch die Wiederholungen gleichmässig verteilten, beim Schluss der visuellen Exposition nicht auch immer gerade beim Einprägen des Schlusses der Reihe.

Bei der akustischen Vorführung lagen die Verhältnisse anders. Alle Teile der Reihe wurden gleichmässig gelernt, und vor Beginn der Reproduktion waren stets die letzten Glieder im Bewusstsein. Da die Reihenfolge der Reproduktion dem Belieben der Versuchspersonen anheimgestellt war, so erfolgte nun in den meisten Fällen zuerst Niederschrift der letzten Glieder, so dass dieselben bei der akustischen Erlernung fast in demselben Masse und in manchen Fällen sogar besser zur Reproduktion kamen als die ersten.

Bei der Durchsicht der in obigen Tabellen gebotenen Reihen fällt noch etwas andres auf. Die Differenzen zwischen den Zahlen der auf die zwölf verschiedenen Stellen entfallenden behaltenen Glieder schliessen sich in den Reihen mit nichtgruppierter Vorführung entsprechend den bereits erörterten Gesichtspunkten bei weitem regelmässiger aneinander als in denjenigen mit gruppierter Vorführung. Bei der gruppierten Vorführung, sowohl bei der akustischen als auch bei der visuellen, zeigen sich Abweichungen vom gleichmässigen Verlauf der Reihen. Dieselben treten ziemlich regelmässig auf und sind bald zu erklären.

Bei den akustischen gruppierten Reihen ist fast überall auf der IV., VI., VIII., X. und XII., und zwar besonders auf der IV., VIII. und XII. Stelle ein höherer Reproduktionswert verzeichnet als auf der unmittelbar vorhergehenden Stelle. Infolge des bei der Darbietung auf den bezeichneten Stellen ruhenden Iktus hat sich das betreffende Glied besser eingeprägt als dasjenige der vorhergehenden Stelle. Der Iktus der II. Stelle hat allerdings für diese Stelle ein Plus von behaltenen Gliedern gegenüber der I. Stelle nicht bewirken können, da eben der

Tab. XIV. Gesamtergebnis der Versuche 1—48.

Vorführung		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Summe der behaltenen Glieder		
Gruppiert	Akustisch	519	450	309½	384½	295	295	206	333	290	335	375½	522	4314½	9234	17158½
	Visuell	633½	574	491	509	415	336	291	405	303	288	303	371	4919½		
Nicht-gruppiert	Akustisch	543	376	331	293	293½	189½	194½	249	266½	312	356	466½	3870½	7924½	
	Visuell	590	491½	415	386	273½	273	259½	250	261½	231	272	351	4054		

Vorzug letzter Stelle in Beziehung zur Lokalisation und zur Aufmerksamkeit ein so bedeutender ist. Das Entsprechende gilt zum Teil von der VI. und X. Stelle. Hier stand dem Iktus die Tatsache gegenüber, dass die vorangehende unbetonte V. beziehungsweise IX. Stelle die erste Stelle eines neuen Komplexes war. Deshalb ist das Verhältnis zwischen den Zahlen dieser Stellen schwankend.

Für die XII. Stelle ist in den akustischen gruppierten Reihen eine besonders hohe Zunahme des Reproduktionswertes festzustellen, die durch die Konkurrenz zweier, die Einprägung fördernder Momente zu erklären ist. Erstens ruhte bei der Vorführung auf dieser Stelle ein stärkerer Iktus, und es kam bei dieser Stelle eine ganz besondere sprachliche Nüancierung in Frage, und zweitens ist, wie bereits früher erwähnt, das letzte Glied einer Reihe dadurch begünstigt, dass es weniger behindert nachzuklingen vermag.

Bei der Erlernung der visuellen gruppierten Reihen waren natürlich sowohl inbezug auf die Aufmerksamkeit als auch ganz besonders inbezug auf die Lokalisation alle diejenigen Stellen begünstigt, welche am Anfang oder am Ende einer Zeile standen. So kommt es, dass ausser der I. und XII. Stelle auch die IV., V., VIII. und IX. Stelle höhere Reproduktionswerte aufweisen.

Alle hier erörterten Punkte treten in der Tabelle XIV noch deutlicher als in den Tabellen VIII bis XIII hervor.

In dieser Tabelle XIV habe ich ohne Rücksicht auf Material und Versuchspersonen die Ergebnisse sämtlicher an den 6 Tagen angestellten 48 Versuche nach den Gesichtspunkten der Tabellen VIII bis XIII zusammengestellt. Die höchste Zahl an behaltenen Gliedern für eine Stelle dieser Tabelle konnte 2 . 60 . 6 = 720 sein.

Es ist wohl kaum erforderlich, auch diese Tabelle im einzelnen zu erörtern. Ein Einblick zeigt ja schon deutlich, dass die obigen Erörterungen über den Einfluss der einzelnen Stellen auch nach dieser zusammenfassenden Tabelle zutreffen, weshalb ich mir die erneute Besprechung der Einzelheiten erspare.

Die Tatsache, dass die Zahlen der behaltenen Glieder überhaupt bei der visuellen und akustischen Vorführung differieren, und zwar mit einem Mehr bei der visuellen Vorführung, bietet natürlich bei diesen Versuchen nicht etwa einen sicheren, unmittelbaren Anhalt zu einem Schluss über das Verhältnis der Leistungsfähigkeit der akustischen und visuellen Lernmethode. Denn die Versuchsbedingungen bei beiden Methoden waren nicht äquivalent, da die visuelle Exposition simultan erfolgte und somit eine unkontrollierbar grosse Anzahl von Wiederholungen stattfinden konnte. Es handelte sich ja aber in erster Linie auch um die Untersuchung einer Frage, bei der nur Äquivalenz der Versuchsbedingungen für dasselbe Sinnesgebiet vorhanden sein musste, da die jeweiligen Parallelversuche stets demselben Sinnesgebiet angehörten.

Auch nach diesen besprochenen Versuchen tritt, wie die Tabellen lehren, die Überlegenheit wieder deutlich hervor, welche die Mädchen bei Benutzung unsrer Methode den Knaben gegenüber besitzen. Die Knaben und Mädchen, die als Versuchspersonen dienten, entstammten demselben gesellschaftlichen Milieu, gehörten derselben Schulart an, waren denselben Klassen entnommen und standen, soweit das durch den Klassenplatz zum Ausdruck kommt, auf demselben Standpunkt im Verhältnis zu ihrer Klasse. Ferner sind die Versuche bei den Knaben und Mädchen ganz genau in derselben Weise angestellt worden. Es reproduzierten von 5760 Konsonanten, 5760 Zahlen und 5760 sinnlosen Silben, also von im ganzen 17 280 Gliedern

die Mädchen	die Knaben
4056 Konsonanten,	3459 Konsonanten,
2340 Zahlen,	2162 Zahlen,
$2722\frac{1}{2}$ Silben,	2419 Silben,
Sa. $9118\frac{1}{2}$ beh. Glieder,	Sa. 8040 beh. Glieder[1]).

Diese Überlegenheit der Mädchen hatte sich auch bereits bei der Durchsicht der Einzelresultate insofern gezeigt, als eine Reihe von Mädchen eine auffällig grosse Anzahl von richtig behaltenen Gliedern reproduzierte. So fand sich z. B. in der I. Klasse ein 14jähriges

[1]) Im ganzen brachten also die Knaben und Mädchen von den 34560 im allergünstigsten Falle möglichen behaltenen Gliedern in Wirklichkeit $17158\frac{1}{2}$ Glieder zur Reproduktion.

Mädchen, das an allen drei Versuchstagen in etwa der Hälfte der Fälle alle zwölf Glieder richtig reproduzierte, niemals aber Reproduktionswerte von weniger als zehn Gliedern bei einem Versuche aufwies. Auffällig schienen mir auch die Gedächtnisleistungen eines zehnjährigen Mädchens der V. Klasse, welches auch mehrere Male alle zwölf Glieder reproduzierte. Täuschungen waren bei den betreffenden Mädchen ausgeschlossen. Wie ich später erfuhr, waren diese Mädchen in ihren Klassen nach den Leistungen die besten. Nur in *einem* solcher Fälle fielen die besonders guten Leistungen dem Klassenlehrer auf, da das in Frage kommende Mädchen nach seinen sonstigen Leistungen längst nicht zu den besten Schülerinnen gehörte. Dass ein derartiger Fall, der aber als Ausnahme zu bezeichnen ist, vorkommen kann, ist bereits früher (cf. p. 50 ff.) in der Erörterung über die Beziehung zwischen Intelligenz und Gedächtnis hervorgehoben worden. Bei der Bearbeitung der Versuchszettel der Knaben haben sich „Überflieger" von der Art der eben erwähnten Mädchen nicht gefunden.

§ 5.

Um über die Frage der Abhängigkeit des Einflusses der Gruppierung vom Alter ein klareres Bild zu gewinnen, habe ich auch mit *älteren Versuchspersonen* und zwar mit *Seminaristen* im Alter von 18—20 Jahren Versuche angestellt.

Diese Versuche fanden statt im Kgl. ev. Lehrerseminar zu Osnabrück am Sonnabend den 7. I. 1905 von $11\frac{1}{4}$ bis $12\frac{1}{4}$ h. a. m. Es wurde mit zwölfgliedrigen Reihen sinnloser Silben experimentiert. Die versuchstechnischen Bedingungen entsprachen ganz genau den-

Tab. XV.

Vpn.: Seminaristen des Kgl. ev. Lehrerseminars zu Osnabrück.		Darbietung von Reihen von 12 sinnlosen Silben.							
		Akustisch, pro Glied 1 Sekunde, w=4		Simultan-visuell, Expositionszeit 56"		Akustisch, pro Glied 1 Sekunde, w=8		Simultan-visuell, Expositionszeit 112"	
Stufe	Alter	1. monoton	2. mit akust. Gruppierung	3. in einer Reihe	4. in drei Reihen	5. mit akust. Gruppierung	6. monoton	7. in drei Reihen	8. in einer Reihe
III. Kursus	18 Jahre	$47\frac{11}{12}\,\%$	$56\frac{2}{3}\,\%$	$45\,\%$	$55\frac{5}{6}\,\%$	$75\frac{5}{12}\,\%$	$72\frac{1}{2}\,\%$	$86\frac{1}{4}\,\%$	$71\frac{2}{3}\,\%$
II. „	19 „	$59\frac{1}{6}\,\%$	$59\frac{1}{6}\,\%$	$64\frac{1}{6}\,\%$	$67\frac{1}{12}\,\%$	$86\frac{1}{4}\,\%$	$79\frac{1}{6}\,\%$	$85\frac{5}{12}\,\%$	$90\frac{5}{12}\,\%$
I. „	20 „	$66\frac{2}{3}\,\%$	$58\frac{1}{3}\,\%$	$47\frac{11}{12}\,\%$	$56\frac{1}{4}\,\%$	$82\frac{1}{2}\,\%$	$82\frac{1}{12}\,\%$	$82\frac{11}{12}\,\%$	$81\frac{1}{4}\,\%$
Gesamtdurchschnittsprozentsatz		$57\frac{11}{12}\,\%$	$58\frac{1}{18}\,\%$	$52\frac{1}{3}\,\%$	$59\frac{2}{3}\,\%$	$81\frac{7}{18}\,\%$	$77\frac{11}{12}\,\%$	$84\frac{31}{36}\,\%$	$81\frac{1}{9}\,\%$

jenigen, die zu Anfang dieses Teils meiner Arbeit in dem Bericht über die Versuche in den Göttinger Mittelschulen erörtert worden sind.

Die Tabelle XV gibt die Durchschnittsprozentsätze für die drei Seminarkurse und den Gesamtdurchschnittsprozentsatz für alle Stufen an. Sie enthält 24 Durchschnittsprozentsätze, von denen je eine Hälfte das Ergebnis der Reihen mit gruppierter oder mit nichtgruppierter Vorführungsweise ist. In den zwölf Kriterien, die demnach diese Tabelle zu der Frage bietet, deren Klärung durch diese Untersuchungen erfolgen sollte, ist in acht Fällen bei den Reihen mit gruppierter Vorführung und in zwei Fällen bei denjenigen mit nichtgruppierter Vorführung ein höherer Reproduktionswert festzustellen, während derselbe in zwei Fällen gleich ist. Die Gesamtdurchschnittsprozentsätze dieser Tabelle zeigen in allen Fällen ein Überwiegen der Reproduktionswerte für die Reihen mit gruppierter Vorführung.

Die den Tabellen VIII bis XIII entsprechende Addition der im ganzen von den 30 Seminaristen behaltenen Glieder ergab folgendes Resultat. Von der im günstigsten Falle zu erzielenden Summe von 720 ($30 \times 12 \times 2$) behaltenen Gliedern wurden bei der akustischen gruppierten Vorführung 505, bei der visuellen gruppierten $520^1/_2$, bei der akustischen nichtgruppierten 489 und bei der visuellen nichtgruppierten $480^1/_2$ Glieder reproduziert. Es ergibt sich also zwischen der akustischen gruppierten und nichtgruppierten Vorführung eine Differenz von 16 Gliedern zu gunsten der ersten, und zwischen der visuellen gruppierten und nichtgruppierten Vorführung eine solche von 40 Gliedern, ebenfalls zu gunsten der ersten der beiden genannten Vorführungsweisen. Die Differenz ist in beiden Fällen klein, aber auch hier bei der visuellen Vorführung grösser als bei der akustischen

Zur etwaigen Vergleichung der Leistungen der Seminaristen mit den entsprechenden der Mädchen und Knaben, die in den Tabellen X und XIII zum Ausdruck kommen, und die verhältnismässig erheblich geringer sind, müssen die eben erwähnten Zahlen noch mit zwei multipliziert werden, da bei den Seminaristen nur dreissig Versuchspersonen in Frage kommen, während es bei den Schulkindern deren sechzig waren.

Um nun die Frage zu entscheiden, zu deren Beantwortung die Untersuchungen auch auf ältere Versuchspersonen ausgedehnt wurden, lässt sich folgendes auf Grund der Tabelle sagen. Der Vorteil der gruppierten Reihen vor den nichtgruppierten scheint in der Tat bei älteren Versuchspersonen geringer zu sein; die Differenzen zwischen den Parallelversuchen sind in den Durchschnittsprozentsätzen und besonders in den Gesamtdurchschnittsprozentsätzen in der letzten Tabelle

erheblich geringer als in den Tabellen über die Versuche mit Schulkindern, und in vier von zwölf Fällen ist, wie gesagt, der Reproduktionswert bei den Reihen mit gruppierter Vorführung n i c h t grösser als bei den Reihen mit nichtgruppierter Vorführung.

Auch dasjenige, was bei den hier in Rede stehenden Versuchen die Versuchspersonen auf Grund der Selbstbeobachtung über den Vorgang der Erlernung berichteten, vermag einen Ausfall der Ergebnisse in der hier erwähnten Richtung verständlich erscheinen zu lassen. Eine grössere Anzahl Versuchspersonen erklärte, auch bei der monotonen Darbietung eine Gruppierung zu Komplexen vorzunehmen und daher auch keine grössere Schwierigkeit in der Erlernung dieser Reihen zu verspüren. Mehrere Versuchspersonen behaupten sogar bestimmt, bei der monotonen Vorführung leichter zu lernen, weil sie bei derselben nach Belieben selbst zu gruppieren vermöchten, was bei der andern Vorführung nicht möglich sei. Dass eine derartige Möglichkeit bei älteren Versuchspersonen vorliege, wurde ja bereits im Anschluss an die Besprechung der Versuche mit Schulkindern gesagt.

Für die Erlernung der v i s u e l l e n Reihen gaben fast alle Versuchspersonen den Vorteil der Gruppierung in drei Reihen zu, was auch der Tabelle entspricht, da die Differenz zwischen den Parallelversuchen bei den visuellen Reihen durchschnittlich grösser ist als bei den akustischen. Allerdings geben auch hier zwei bis drei Versuchspersonen der Vorführung in e i n e r horizontalen Reihe den Vorzug, was eine derselben mit der Behauptung motivierte, sie könne diese Reihen besser lernen, weil die einzelnen Glieder „besser zusammenhingen“ als bei der Vorführung in drei Reihen. Wieder andere Versuchspersonen hielten die Erlernung der in einer horizontalen Reihe vorgeführten Silben für ebenso leicht wie die der gruppierten Reihen, da sie sich im ersten Falle nach je vier Silben einen Strich oder einen Absatz dächten und so selbst gruppierten.

Über die Art des Lernens bei der visuellen Vorführung, ob schnell beziehungsweise mit vielen Wiederholungen oder langsam beziehungsweise mit wenigen Wiederholungen, ob im ganzen oder in Teilen zu lernen sei, war vor den Versuchen nichts gesagt worden. Es waren nur sichtbare Sprechbewegungen untersagt worden.

Eine Befragung nach den Versuchen ergab, dass die meisten Versuchspersonen möglichst schnell und zunächst in einzelnen Teilen gelernt hatten.

Es sei nunmehr noch darauf hingewiesen, dass die Durchschnittszahlen für die bei den Versuchen mit den Seminaristen erzielten

Reproduktionen bedeutend höher sind als diejenigen der Schulkinder bei denselben Versuchen (vergl. Tabelle III und VI), und zwar im ganzen erheblich höher als die Durchschnittsleistungen aller Schulkinder und auch noch merklich höher als die Leistungen der Kinder der I. Klassen, also der vierzehnjährigen Knaben und Mädchen. Diese Tatsache ist aber nicht allein auf eine Zunahme der Kraft des mechanischen Gedächtnisses bei den Seminaristen, sondern auch auf andere Umstände zurückzuführen. So ermöglichen teilweise grössere fremdsprachliche Kenntnisse und ein grösserer Wortschatz in der Muttersprache eine schnellere Vertrautheit mit der Reihe und eine weitergehende Benutzung von associativen Hilfen. Viele Versuchspersonen sagten mir nach den Versuchen, dass sie sich manche Silben auf Grund von klanglichen oder visuellen Ähnlichkeiten gemerkt hätten, welche diese Silben mit Eigennamen, mit deutschen, mit französischen oder mit englischen Wörtern hatten. Ferner können noch andere erleichternde Momente hinzutreten, die bei Kindern nicht in Frage kommen. Ein Seminarist z. B., der ein ausgeprägt visuelles Gedächtnis zu haben schien, erklärte mir, dass er sich stets die zu lernenden Silben, sowohl die akustischen als auch die visuellen, in Stenographie auf ein Blatt Papier geschrieben vorgestellt habe, und diese stenographischen Bilder, welche ihn in vielen Fällen an stenographische Sigel erinnert hätten, habe er dann sehr leicht behalten können.

Je mehr derartige associative Hilfen beim Lernen gesucht, gefunden und benutzt werden, um so mehr tritt natürlich die Lokalisation und der Einfluss der äusserlichen Gruppierung auf dieselbe zurück.

§ 6.

In recht interessanter Weise trat der Einfluss, welchen die Lokalisation auf das Behalten ausübt, in der folgenden zweiten der hierher gehörigen Versuchsgruppen hervor.

Es waren je zwanzig sinnlose Silben, die auf grossen, weissen Papptafeln standen, zu lernen. Diese Papptafeln waren durch schwarze Linien in zwanzig Felder eingeteilt, von denen sich in vier untereinander stehenden Reihen je fünf Felder nebeneinander befanden. Von den bei jedem Versuch zu lernenden zwanzig Silben wurden je fünf in fünf nebeneinander befindlichen Feldern einer Papptafel simultan exponiert, so dass für die Exposition der zwanzig Silben eines Versuchs vier Papptafeln verwandt wurden.

Hierbei wurden nun durch Variation in der räumlichen Anordnung der einzelnen Fünferreihen zwei Versuchsarten einander gegenübergestellt. Bei der Exposition A war die erste der Fünferreihen in

der obersten, die zweite in der zweiten, die dritte in der dritten, die vierte in der letzten Reihe einer der vier Papptafeln untergebracht, so dass jede einzelne der zwanzig Silben eines Versuchs in einem besonderen Felde stand. Bei der Exposition B waren die einzelnen Fünferreihen stets in die oberste Reihe der vier Papptafeln geschrieben, so dass für die zwanzig Silben nur fünf verschiedene Felder zur Benutzung kamen.

Zum bessern Verständnis will ich die den beiden Parallelversuchen des ersten Versuchstages zu Grunde liegenden Tafeln hier wiedergeben:

1. Versuch. (Exposition A.)

1.	räf	schin	wösch	kaat	jes

2.	gup	mal	fauz	tuch	sor

3.	leik	beusch	toz	büt	feim

4.	söp	jun	gem	mas	scheul

2. Versuch. (Exposition B.)

1.	tüsch	haz	gän	schaus	fuch

2.

bok	jaup	deir	gul	waaf

3.

gösch	jon	schär	beuz	tak

4.

züf	kit	hem	säch	lus

Die Silben waren mit schwarzer Tusche in deutlicher und grosser, deutscher Schreibschrift in die einzelnen Felder eingetragen, so dass ihre Erkennung und Auffassung auch den jüngsten Versuchspersonen keine Schwierigkeiten bereitete.

Diese Versuche wurden angestellt in der Westlichen Volksschule I in Göttingen am 6., 7., 8. und 9. Dezember 1904, 8 1/2 h. a. m. beginnend, und zwar an den beiden ersten Versuchstagen mit je 60 Knaben und an den beiden letzten Versuchstagen mit je 60 Mädchen der ältesten sechs Jahrgänge dieser Schule.

Die Exposition jeder Tafel dauerte dreissig Sekunden, so dass auf die Darbietung aller zwanzig Silben der zu jedem Versuche verwandten vier Tafeln genau zwei Minuten entfielen. Während dieser zwei Minuten musste mit grösster Aufmerksamkeit gelernt werden. Alsdann folgte sofort die schriftliche Reproduktion. Nach einer Ruhepause von zehn Minuten wurde der betreffende Parallelversuch genau in entsprechender Weise angestellt.

Bei den Knaben wurde am ersten Versuchstage mit der Exposition A und am zweiten mit der Exposition B angefangen. Bei den Mädchen war es umgekehrt. Auch wurden bei den Mädchen diejenigen Silbenreihen zur Exposition A verwandt, die bei den Knaben zur Exposition B gedient hatten und umgekehrt, um auf diese Weise den Einfluss der Zeitlage und Zufälligkeiten in der Konstruktion der Silbenreihen auszugleichen.

Die nähere Instruktion, welche die Versuchspersonen erhielten, ist aus dem Gesagten und aus früheren Erörterungen zu entnehmen. Besonders erwähnt sei, dass die Versuchspersonen im Sinne der methodologischen Ausführungen im ersten Teile über die Art des Materials, über Länge, Zahl und Expositionsdauer der Reihen u. a. m. genügend aufgeklärt wurden, und dass den eigentlichen Versuchen stets ein kleiner Vorversuch mit einer an der Wandtafel exponierten kurzen Silbenreihe voranging.

Ich brauche kaum anzudeuten, von welcher Erwägung ich bei diesen Versuchen ausgegangen bin. Bei der Exposition A stand jede Silbe in einem besonderen Felde der Papptafel, bei der Exposition B kamen im ganzen nur fünf Felder in Frage und in jedem derselben standen nacheinander vier Silben. Es war also zu vermuten, dass, soweit die Stellenassociationen für die Versuchsresultate massgebend sind, die Vorführungsweise A, bei welcher jede Silbe sich mit ihrer besonderen Stelle associieren konnte, bessere Resultate ergeben werde als die Vorführungsweise B, bei welcher jede Stelle sich mit fünf Silben associierte, weshalb nachteilige gegenseitige Hemmungen von Stellenassociationen zu erwarten waren. Allerdings war die Möglichkeit nicht ganz ausgeschlossen, dass diese Hemmungen sich bei manchen Versuchspersonen nicht merkbar machten, insoweit dieselben die Fähigkeit besassen, bei der Vorführungsweise B die vier successiv dargebotenen Fünferreihen trotz ihrer Darbietung an derselben Stelle der Papptafeln scharf als verschiedene Reihen auseinander zu halten und zu lokalisieren.

§ 7.

Die folgenden Tabellen XVI und XVII, die eine Übersicht über die bei den Versuchen erzielten prozentualen Reproduktionswerte bieten, zeigen, inwieweit sich die Erwartungen, die ich bei Inangriffnahme dieser Versuche hegte, bestätigt haben.

Es ist aus diesen Tabellen zu entnehmen, dass die Exposition A, bei der jede der zwanzig zu lernenden Silben ihre besondere Stelle inne hat, für das Einprägen günstiger war; denn durchschnittlich waren die Reproduktionswerte in diesem Falle höher, zwar nicht in erheblicher, aber doch in merklicher Weise. In den vierundzwanzig Vergleichsfällen, welche die Durchschnittsprozentsätze der zwei Tabellen bieten, finden sich neunzehnmal bei der Exposition A und fünfmal (und zwar in diesen Fällen meist nur eben merklich) bei der Exposition B die höheren Reproduktionswerte.

Tab. XVI.

Vpn.: Schüler der Westl. Volksschule II zu Göttingen.		1. Versuchstag		2. Versuchstag	
Klasse	Alter	1. Exposition A	2. Exposition B	3. Exposition B	4. Exposition A
V	9 Jahre	14%	$14\frac{3}{4}\%$	16%	$17\frac{3}{4}\%$
IV	10 "	$26\frac{3}{4}\%$	$23\frac{1}{2}\%$	$26\frac{1}{4}\%$	$27\frac{3}{4}\%$
III	11 "	$28\frac{1}{2}\%$	$26\frac{3}{4}\%$	$29\frac{1}{2}\%$	29%
II	12 "	$25\frac{3}{4}\%$	$27\frac{1}{2}\%$	21%	$25\frac{1}{4}\%$
Ib	13 "	30%	$28\frac{3}{4}\%$	$29\frac{1}{4}\%$	$34\frac{1}{4}\%$
Ia	14 "	34%	$36\frac{3}{4}\%$	$30\frac{3}{4}\%$	$37\frac{3}{4}\%$
Durchschnittsprozentsatz		$26\frac{1}{2}\%$	$26\frac{1}{3}\%$	$25\frac{11}{24}\%$	$28\frac{5}{8}\%$

Tab. XVII.

Vpn.: Schülerinnen der Westl. Volkssch. II zu Göttingen.		3. Versuchstag		4. Versuchstag	
Klasse	Alter	5. Exposition B	6. Exposition A	7. Exposition A	8. Exposition B
V	9 Jahre	$8\frac{3}{4}\%$	$12\frac{1}{4}\%$	$18\frac{3}{4}\%$	15%
IV	10 "	$21\frac{1}{2}\%$	$26\frac{3}{4}\%$	$23\frac{1}{4}\%$	26%
III	11 "	$22\frac{1}{4}\%$	$30\frac{1}{2}\%$	$35\frac{1}{4}\%$	$32\frac{1}{2}\%$
II	12 "	23%	$29\frac{1}{2}\%$	37%	34%
Ib	13 "	29%	33%	$36\frac{3}{4}\%$	$29\frac{1}{2}\%$
Ia	14 "	$21\frac{1}{2}\%$	38%	43%	36%
Durchschnittsprozentsatz		21%	$28\frac{1}{3}\%$	$32\frac{1}{3}\%$	$28\frac{5}{6}\%$

In den vier Vergleichsfällen, welche die Gesamtdurchschnittsprozentsätze der Tabelle XVIII bieten, ist der Reproduktionswert in jedem Falle bei der Exposition A am höchsten, und man kann sagen in ziemlich konstanter Weise in dem Verhältnis, welches für sämtliche Ergebnisse der Versuche in den Schlussdurchschnittsprozentsätzen der Tabelle XVIII, in den Werten 29 % für die Exposition A und 25 % für die Exposition B zum Ausdruck kommt. Relativ ausgedrückt bildet die sich ergebende Durchschnittsdifferenz etwa ein Mehr von $^1/_6$ bei der Exposition A im Vergleich zur Exposition B oder genau in Prozenten zum Ausdruck gebracht, ist die Durchschnittsdifferenz bei der Exposition A um 16 % grösser als diejenige der Exposition B.

Am 1. Versuchstag, der die Werte 26 1/2 % und 26 1/3 % ergibt, ist zwar die Differenz scheinbar äusserst gering. Hier ist aber zu bedenken, dass der Versuch mit der Exposition A an erster und der mit der Exposition B an zweiter Stelle stand, so dass letzterem der Übungszuwachs zu gute kam. Dieser machte sich aber gerade bei diesen

Tab. XVIII.

Versuchstag:	Exposition A	Exposition B
I	26 1/2 %	26 1/3 %
II	28 5/8 %	25 11/24 %
III	28 1/3 %	21 %
IV	32 1/3 %	28 5/6 %
Gesamt-durchschnitts-prozentsatz	29 %	25 %

Versuchen besonders geltend. Trotz der Erklärungen und eines kleinen Übungsversuches mit einer Silbenreihe wussten die Versuchspersonen erst nach dem ersten wirklichen Versuche in vollem Masse, worauf es für sie ankam, und wie sie am besten zu verfahren hatten.

Das entsprechende Verhältnis zeigt der III. Versuchstag, an dem die Versuche mit den Mädchen begannen. Dort ergaben sich die Werte 28 1/3 % und 21 %. Hier stand der Versuch mit der Exposition B an erster und derjenige mit der Exposition A an zweiter Stelle, so dass in diesem Falle zu der Erhöhung des Reproduktionswertes infolge der räumlichen Anordnung auch noch der Übungszuwachs hinzukam.

Ich will noch hinzufügen, wie sich die Resultate der einzelnen Versuchspersonen zu den beiden Expositionsweisen verhielten. An den Versuchen der ersten beiden Versuchstage nahmen, wie erwähnt, je 60 Knaben und an denen der beiden letzten je 60 Mädchen teil. Bei 41 dieser Knaben war die Summe der bei der Exposition A, bei 19 derselben die Summe der bei der Exposition B erzielten Reproduktionswerte grösser. Bei den Mädchen war der Unterschied noch etwas merklicher. 43 derselben erzielten bei der Exposition A und nur 12 bei der Exposition B insgesamt höhere Reproduktionswerte, und bei 5 Mädchen waren die Summen der betreffenden Versuchsresultate gleich. Ich erwähne dies im besonderen, um der etwaigen Vermutung zu begegnen, es sei die Gestaltung der Resultate vielleicht nicht gleichmässig, sondern möglicher Weise nur durch die besonderen Leistungen einzelner Kinder erfolgt.

§ 8.

Um auch bei dieser Art von Versuchen zur Frage der Abhängigkeit des Einflusses der verschiedenen Expositionsarten vom Alter ein Bild zu gewinnen, habe ich ebenfalls einen Teil dieser Versuche, nämlich diejenigen des 3. und 4. Versuchstages mit Seminaristen im Alter von 18 bis 20 Jahren angestellt.

Diese Versuche fanden wieder im Kgl. ev. Lehrerseminar zu Osnabrück statt und zwar am 20. XII. 1904 von 12 bis 1 h. m. Bei den Versuchen wurden dieselben Tafeln angewandt, die bereits bei den Kindern zur Verwendung gekommen waren. Überhaupt lagen diesen Versuchen ganz genau dieselben versuchstechnischen Bedingungen zu Grunde wie jenen.

Tab. XIX.

Vpn.: Seminaristen des Kgl. ev. Seminars zu Osnabrück.		1. Versuch	2. Versuch	3. Versuch	4. Versuch
Stufe	Alter	Exposition B	Exposition A	Exposition A	Exposition B
III. Kursus	18 Jahre	$35^1/_2$ %	$38^1/_2$ %	$52^1/_2$ %	$45^1/_2$ %
II. „	19 „	$35^1/_2$ %	$44^1/_2$ %	$51^1/_2$ %	$44^1/_2$ %
I. „	20 „	40 %	40 %	58 %	48 %
Gesamtdurchschnitts-prozentsatz		37 %	41 %	54 %	46 %

Die Tabelle XIX gibt die Durchschnittsprozentsätze für die drei Seminarkurse und den Gesamtdurchschnittsprozentsatz für alle Stufen an.

Aus dieser Tabelle ist zu entnehmen, dass die Exposition A, bei der also jede der zwanzig zu lernenden Silben ihre besondere Stelle inne hat, auch bei älteren Versuchspersonen günstiger für das Einprägen ist als die Exposition B. In den sechs Vergleichsfällen, welche die Durchschnittsprozentsätze der Tabelle XIX bieten, finden sich bei der Exposition A fünfmal die höheren Reproduktionswerte. Im sechsten Fall der sich im I. Kursus beim 1. und 2. Versuch ergab, sind die Reproduktionswerte bei beiden Expositionen gleich.

Kombiniert man die beiden Vergleichsfälle, welche die vier Gesamtdurchschnittsprozentsätze der Tabelle XIX ergeben, so erhält man ein Schlussergebnis aller Versuche mit einem Reproduktionswerte von $47^1/_2$ % für die Exposition A und $41^1/_2$ % für die Exposition B. Relativ ausgedrückt ergibt das für die Exposition A ein Mehr von etwa $14^1/_2$ % im Vergleich zur Exposition B.

§ 9.

Aus den Resultaten der in den drei letzten Paragraphen besprochenen zweiten Versuchsgruppe *ist klar zu ersehen, dass die Lokalisation beim Lernen und Reproduzieren eine Rolle spielt.*

Auch bei diesen Versuchen habe ich hinterher sowohl die ältesten Knaben und Mädchen als auch die Seminaristen über ihre *Selbstbeobachtung* und über ihre Eindrücke auszufragen versucht. Da die meisten Angaben bei den ersteren mir nicht völlig zuverlässig erschienen, sehe ich von einer Mitteilung derselben ab. Bei den letzteren erhielt ich einige für die zu diskutierende Frage nicht unwichtige Angaben inbezug auf den Einfluss der räumlichen Anordnung. Die meisten Versuchspersonen hatten sich allerdings während der Versuche überhaupt kein Urteil über den Einfluss der verschiedenen Expositionsweisen gebildet und wurden erst durch meine Fragen dazu angeregt; sie können also nicht berücksichtigt werden. Eine Anzahl jedoch erklärte bestimmt, dass leichter und vorteilhafter zu lernen sei, wenn die einzelnen Fünferreihen untereinander vorgezeigt würden, da im andern Falle die Silben leicht „durcheinander" kämen. Einige wenige waren aber auch vorhanden, die mit derselben Gewissheit behaupteten, dass das Erlernen der Reihen leichter sei, wenn sie stets an derselben Stelle, also in der oberen Reihe der Papptafeln vorgezeigt würden. Auf meine Frage, ob ihnen dann die Silben der verschiedenen Reihen nicht durcheinander kämen, erklärte eine der Versuchspersonen: „Nein, denn ich denke immer daran, dass in jedem Falle eine neue Papptafel kommt." Dieser Aussage stimmte noch eine weitere Versuchsperson zu.

Im Sinne dieser Äusserungen ist es auch wohl zu erklären, dass die vermuteten Hemmungen sich nach den erzielten Resultaten nicht sehr bemerkbar machten. Auch dürfen wir nicht vergessen, dass, zumal bei den Schwachvisuellen, die *visuelle Lokalisation nicht die einzige* zur Verfügung stehende *Lokalisationsart* ist. Für den Fall der Benutzung einer nicht visuellen Lokalisationsart, verschwindet aber der Unterschied zwischen den Vorführungsweisen A und B. Endlich brauche ich nicht daran zu erinnern, dass, wie wir früher gesehen, die *Lokalisation keineswegs der einzige* für die Menge der behaltenen Glieder *massgebende Faktor* ist, und dass die in dieser Hinsicht sehr wichtige *Perseveration* bei den Vorführungsweisen A und B die gleiche Rolle spielt. Handelt es sich vollends um *innerlich zusammenhängendes* Material, so machen sich Hemmungen von Stellen-

associationen der oben erwähnten Art noch weniger bemerkbar, weil erstens überhaupt bei sinnvollem Material die Lokalisation nur eine geringe Rolle spielt und weil zweitens, soweit tatsächlich Lokalisation z. B. auf der Seite stattfindet, die letztere sehr leicht durch irgend welche für sie charakteristische Besonderheiten des Aussehens oder des gedanklichen Inhalts eine spezifische Färbung erhält, so dass die Vertauschung von auf verschiedenen Seiten an gleichen Stellen stehenden Partien erschwert ist.

Die Praxis des gewöhnlichen Lebens zeigt das ja auch schon. Wenn man eine schematische Übersicht, eine Disposition, einen Vortrag oder überhaupt irgendwelchen Lernstoff, der sich auf verschiedene Seiten eines Buches oder eines Manuskriptes verteilt, frei aus dem Gedächtnis reproduziert, so spürt man auch bei eindringlicher visueller Lokalisation im Laufe der Reproduktion im allgemeinen keine Hemmungen durch die auf der vorhergehenden oder nachfolgenden Seite an derselben Stelle stehenden Eindrücke. Man hat, sobald man den Anfang der neuen Seite reproduziert, im Vordergrunde des Bewusstseins das Bild dieser betreffenden Seite. Ist man in der Reproduktion in der visuellen Vorstellung unten auf der Seite angelangt, so blättert man in Gedanken um und gelangt so wieder zur Reproduktion der nächstfolgenden Seite, ohne (abgesehen von Ausnahmen) besondere associative Hemmungen durch fremde nicht in den Zusammenhang gehörige Eindrücke zu verspüren, die auf andern Seiten an derselben Stelle lokalisiert sind.

§ 10.

An die obigen Erörterungen schliesse ich die Besprechung einer dritten Versuchsgruppe an, die der in den vorigen Paragraphen dargelegten im Prinzip ähnlich war. Einerseits wurde das Lernmaterial an derselben Stelle, anderseits an verschiedenen Stellen vorgeführt. Nur kam bei diesen Versuchen zu der Vorführung an den beiden verschiedenen Stellen dasselbe Material zur Verwendung. An der einen der beiden verschiedenen Stellen wurde die Einprägung begonnen, an der andern wurde sie fortgesetzt. Wie die Versuche sich des näheren gestalteten, ist aus der im folgenden gebotenen Besprechung der beiden Versuchstage zu entnehmen.

Der erste Versuchstag fand am 24. II. 1905, 8 h. a. m. beginnend, mit je zehn Schülerinnen der sechs oberen Jahrgänge der Westlichen Volksschule I zu Göttingen, also im ganzen wieder mit sechzig Schülerinnen statt. Es wurden vier Versuche angestellt, von denen je zwei einander zur Vergleichung gegenüberstanden.

Für den ersten Versuchstag wurde die Silbenreihe

seum, jeik, pun, fät, schoz, taus, waf, kür, bep, hösch

verwandt. Alle zehn Glieder dieser Silbenreihe waren auf zwei verschiedenen Wandtafeln, von denen die eine links, die andre rechts vom Katheder des Lehrers stand, in horizontaler Reihe aufgeschrieben worden und waren den Blicken der Kinder durch eine Decke entzogen. Bei Beginn des Versuchs wurde die Decke der links stehenden Tafel soweit emporgezogen, dass die horizontale Silbenreihe sichtbar wurde. Die Versuchspersonen hatten dieselbe nun lautlos während 30 Sekunden zu lernen. Nach Verlauf dieser Zeit wurde die Reihe wieder verdeckt, und nach fünf Sekunden Pause wurde die Decke von der auf der zweiten Tafel stehenden gleichen Silbenreihe entfernt und hier die Lernarbeit während weiterer 30 Sekunden fortgesetzt. Alsdann erfolgte wie in den früheren Versuchen die schriftliche Reproduktion.

Die Kinder waren selbstverständlich darüber instruiert, dass auf der zweiten Tafel die Exposition der Silbenreihe der ersten Tafel nach der fünf Sekunden langen Pause fortgesetzt werden würde, so dass sie während der letzteren ihre Blicke bereits zu der zweiten Tafel hinübergleiten liessen.

Bei dem diesem ersten gegenüberstehenden zweiten Versuche stand die Silbenreihe

wet, reuk, fup, gos, bän, hüf, nisch, paz, schör, keich

horizontal nebeneinander geschrieben nur auf einer und zwar auf der links stehenden Tafel. Auf dieser wurde sie 30 Sekunden lang exponiert. Dann folgte ebenfalls eine Pause von fünf Sekunden, und darauf wurde dieselbe Reihe an derselben Tafel weitere 30 Sekunden exponiert, worauf dann die schriftliche Reproduktion folgte. Auch über die Technik dieses Versuches waren die Versuchspersonen zuvor genau instruiert.

Beide Versuchsarten unterschieden sich also lediglich dadurch, dass in einem Falle dasselbe Material an zwei verschiedenen Tafeln und im andern Falle an derselben Tafel gelernt werden musste.

Beim dritten und vierten Versuch wurde die Zeitlage gewechselt, so dass also der dritte dem zweiten und der vierte dem ersten Versuche entsprach. Beim dritten Versuche, bei dem die Reihe nur an einer Tafel gelernt wurde, fand die Exposition auf der rechts stehenden Tafel statt, im übrigen wurden die beiden letzten Versuche genau so gehandhabt wie die beiden ersten.

Bei dem dritten Versuche kam die Silbenreihe

pausch, him, zes, jöf, keur, dut, bol, naz, fäk, rüp

und bei dem vierten Versuche die Reihe

rif, pes, höt, zeup, kauch, jeiz, dosch, bam, nür, fäl

zur Anwendung.

Der zweite Versuchstag fand am 25. II. 1905 zur selben Tageszeit mit 60 Schülerinnen der sechs oberen Jahrgänge der Mädchenmittelschule zu Göttingen statt. Ausser dem Wechsel in der Zeitlage der vier Versuche dieses Versuchstages, der aus der Reihenfolge in der Tabelle hervorgeht, trat auch ein Wechsel des Silbenmaterials für die beiden Lernweisen ein. Die Silben, die am ersten Versuchstage an zwei verschiedenen Tafeln vorgezeigt waren, wurden an diesem Versuchstage nur an einer Tafel dargeboten, diejenigen dagegen, die am ersten Versuchstage an einer Tafel gelernt waren, kamen an diesem zweiten Versuchstage an zwei verschiedenen Tafeln zur Vorführung.

§ 11.

Die an den beiden Versuchstagen erzielten prozentualen Reproduktionswerte sind in den Tabellen XX und XXI zusammengestellt worden.

Diese Tabellen zeigen, dass es für das Einprägen günstiger ist, wenn derselbe Lernstoff nur an einer und derselben Stelle gelernt wird. Durchschnittlich waren nämlich die Reproduktionswerte in diesem Falle höher, als wenn das Lernmaterial an verschiedenen Stellen gelernt wurde. Zwar waren die Unterschiede nicht sehr gross, aber doch merklich und regelmässig. In den vierundzwanzig Vergleichsfällen, welche die Durchschnittsprozentsätze der Tabellen XX und XXI bieten, finden sich

Tab. XX.

Vpn.: Schülerinnen der Westl. Volkssch. I zu Göttingen.		1. Versuch. An zwei verschiedenen Tafeln gelernt.	2. Versuch. An derselben Tafel gelernt.	4. Versuch. An derselben Tafel gelernt.	3. Versuch. An zwei verschiedenen Tafeln gelernt.
Klasse	Alter				
V	9 Jahre	49%	57%	45%	34%
IV	10 „	68%	70%	55%	51%
III	11 „	70%	74%	59%	61%
II	12 „	70%	79%	62%	53%
I b	13 „	75%	71%	70%	54%
I a	14 „	76%	77%	66%	67%
Gesamtdurchschnittsprozentsatz		68%	71%	59%	53 1/3%

Tab. XXI.

Vpn.: Schülerinnen der Mädchenmittelschule zu Göttingen.		1. Versuch. An derselben Tafel gelernt.	2. Versuch. An zwei verschiedenen Tafeln gelernt.	3. Versuch. An zwei verschiedenen Tafeln gelernt.	4. Versuch. An derselben Tafel gelernt.
Klasse	Alter				
VI	9 Jahre	39%	41%	36%	42%
V	10 „	57%	56%	52%	50%
IV	11 „	60%	58%	53%	59%
III	12 „	66%	55%	64%	67%
II	13 „	73%	74%	72%	75%
I	14 „	77%	65%	71%	64%
Gesamtdurchschnittsprozentsatz		62%	58 1/6%	58%	59 1/2%

zwanzigmal im ersten und nur viermal im letzten Falle die höheren Reproduktionswerte. Die Bedeutung der Stellenassociationen ist also auch bei diesen Versuchen hervorgetreten.

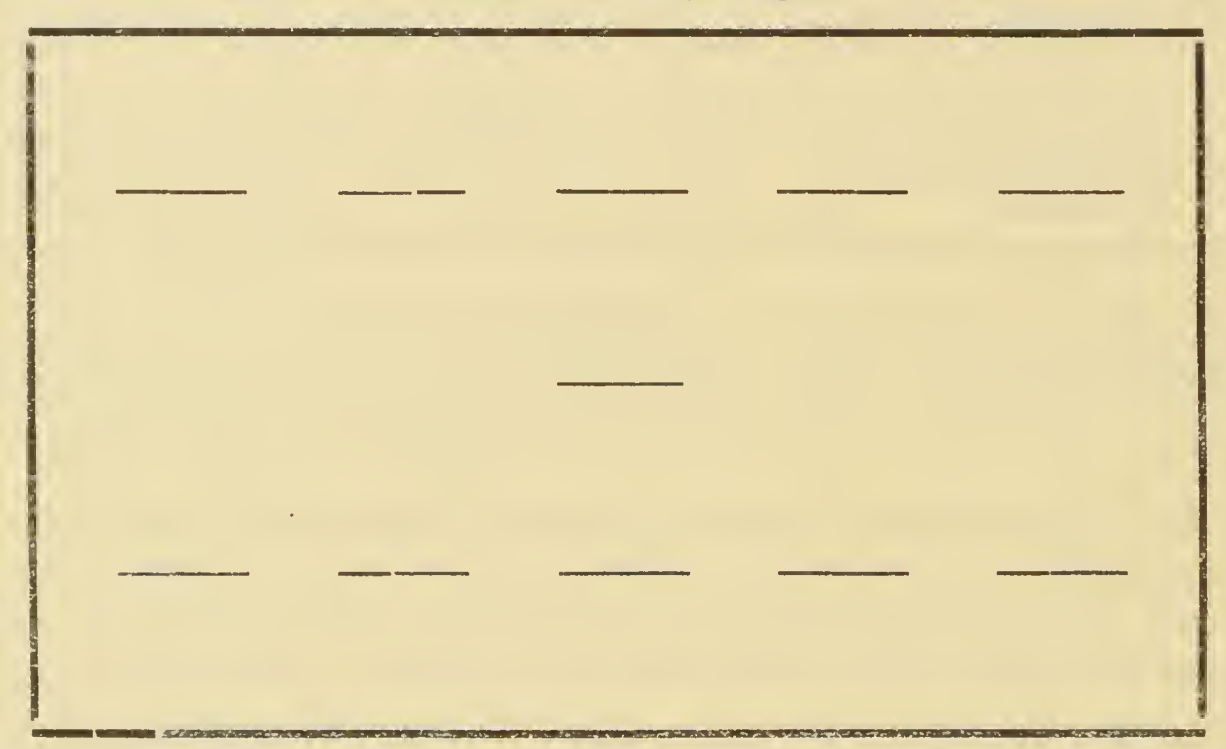
Die Unterschiede in den Reproduktionswerten würden ohne Zweifel viel merklicher gewesen sein, falls auf der zweiten Tafel, auf der während der zweiten Hälfte der Lernzeit dieselbe Silbenreihe von neuem vorgeführt wurde, eine andere Liniatur gewesen oder andere Schrift angewandt oder eine beliebige andere in die Erscheinung tretende Variation angebracht worden wäre, da dann äusserlich noch mehr der Umstand des Veränderten und Neuen störend für die bereits in der ersten Hälfte der Lernzeit auf der ersten Tafel gestifteten Stellenassociationen und diese letzteren hemmend für die neuen Stellenassociationen in der zweiten Hälfte der Lernzeit auf der zweiten Tafel gewesen sein würden, etwa in der Weise, wie sich meistens Hemmungen geltend machen, wenn irgend eine früher gelernte bekannnte Materie aus einem neuen Buche mit verändertem Gewande, z. B. neuem Druck und neuer Anordnung aufgefrischt werden soll.

In der Tat habe ich an einem hier nicht berücksichtigten Versuchstage die Versuche so angestellt, dass auf der einen der beiden Tafeln, an denen dieselbe Reihe zu lernen war, diese Reihe auf einem über die Mitte der ganzen Tafelfläche gehenden horizontalen, roten Strich stand, während sie auf der andern Tafel ohne Strich, sonst aber in derselben Weise angeschrieben war. Diese Modifikation hatte zur Folge, dass der Unterschied zwischen den Zahlen der behaltenen Glieder, welche einerseits die an einer Tafel, anderseits die an zwei verschiedenen Tafeln gelernten Reihen ergaben, bedeutend grösser war als bei den obigen Versuchen.

§ 12.

Eine vierte Art von Versuchen zur Untersuchung des Einflusses der Lokalisation beziehungsweise der räumlichen Anordnung auf das Behalten gestaltete sich folgendermassen:

Es waren Reihen von je zehn sinnlosen Silben, die einzeln auf kleinen weissen Plakaten successiv exponiert wurden, zu lernen. Dabei standen sich zwei Vorführungsweisen mit einer gleichen Anzahl von Versuchen gegenüber. In dem einen Falle wurden die einzelnen Plakate mit den Silben stets an derselben Stelle, und zwar in der Mitte der grossen Wandtafel vorgezeigt. In dem andern Falle



fand die Vorzeigung an zehn verschiedenen Stellen der Wandtafel statt, und zwar wurden fünf Silben in einer Reihe oberhalb und fünf Silben in einer Reihe unterhalb der Mitte der Tafel vorgezeigt. In der vorstehenden Zeichnung sind die betreffenden Stellen durch Striche bezeichnet. Es ist zu erwähnen, dass jedoch bei Anstellung der Versuche sich auf der Wandtafel keine den Versuchspersonen sichtbare Zeichen zur Andeutung dieser Stellen befanden.

Die Vorführung fand nun in der Weise statt, dass auf die einzelnen Silben drei Sekunden entfielen, und zwar wurde jede Silbe zwei Sekunden an der betreffenden Stelle exponiert, und die dritte Sekunde wurde zum Wechseln der Papptäfelchen benutzt; diese Zeit wurde mit Hilfe eines schwingenden Sekundenpendels genau innegehalten. In dieser Weise wurde jede Reihe dreimal vorgeführt, was für jeden Versuch mit Hinzurechnung zweier Pausen von drei Sekunden eine Lernzeit von einer Minute und 36 Sekunden ergab.

Es wurden zwei Versuchstage angesetzt. An jedem derselben fanden sechs Versuche statt, so dass je drei auf jede der beiden

einander gegenüberstehenden Vorführungsweisen entfielen. Die ersten sechs Versuche wurden am 22. II. 1905, morgens 8 Uhr beginnend, mit je zehn Schülerinnen der sechs oberen Jahrgänge der Östlichen Volksschule zu Göttingen, also im ganzen mit 60 Schülerinnen angestellt. Bei diesen Versuchen wurden folgende sechs Silbenreihen verwandt:

I) zeip sir des muz kaf gaun böt fäm nuk woch.
II) heich mauf neup wat fesch jom gäs pök sun bül.
III) bef neis käch reuz dut gon waup mör zil fam.
IV) bus ket gösch hän soz naur feum wik duf reil.
V) feik daz peun hif rul kör läs tech züt sop.
VI) don hep seuk jär teiz ful nöt kim zach güs.

Beim ersten Versuche kam die Vorzeigung der Silben an derselben Stelle zur Anwendung. Dieselbe wechselte dann regelmässig mit derjenigen an verschiedenen Stellen ab.

Am zweiten Versuchstage, der auf den 23. II. 1905 fiel, fungierten 60 Schülerinnen der oberen Jahrgänge der Westlichen Volksschule II zu Göttingen als Versuchspersonen. Neben dem Wechsel in der Reihenfolge der beiden Vorführungsweisen trat an diesem Versuchstage auch wieder ein Wechsel des Silbenmaterials für die beiden Vorführungsweisen ein. Die Silben, welche am ersten Versuchstage an derselben Stelle vorgezeigt waren, wurden an diesem Versuchstage an verschiedenen Stellen dargeboten. So wurden etwaige zufällige Verschiedenheiten der Silbenreihen und der Einfluss der Zeitlage ausgeglichen.

§ 13.

In den Tabellen XXII und XXIII sind die numerischen Resultate der im vorigen Paragraphen erörterten beiden Versuchstage, nämlich die prozentualen Werte für die richtig behaltenen Glieder zusammengestellt.

Diese Tabellen zeigen, dass es für das Behalten der Silbenreihen günstiger war, wenn jede Silbe bei der Exposition ihre besondere Stelle einnahm, als wenn alle Silben einer Reihe an derselben Stelle vorgeführt wurden. Im ganzen finden sich bei den 36 Vergleichsfällen, welche die Tabellen XXII und XXIII bieten, 31 mal im ersten und 5 mal im letzten Falle höhere Reproduktionswerte.

Die in diesen Tabellen enthaltenen Resultate ergeben im ganzen genommen für die beiden einander gegenüberstehenden Lernweisen die Durchschnittsprozentsätze $56^{67}/_{72}$ % und $63^{5}/_{6}$ %. Darnach wurde also bei dem Erlernen an verschiedenen Stellen etwa $^{1}/_{8}$ oder 12% mehr behalten, als wenn sämtliche Silben an derselben Stelle gelernt wurden.

Tab. XXII.

Vpn.: Schülerinnen der Östl. Volksschule zu Göttingen.		1. Versuch. An derselben Stelle vorgezeigt.	2. Versuch. An verschiedenen Stellen vorgezeigt.	3. Versuch. An derselben Stelle vorgezeigt.	4. Versuch. An verschiedenen Stellen vorgezeigt.	5. Versuch. An derselben Stelle vorgezeigt.	6. Versuch. An verschiedenen Stellen vorgezeigt.
Klasse	Alter						
V	9 Jahre	35%	46%	36%	46%	38%	45%
IV	10 „	59%	55%	44%	54%	45%	52%
III	11 „	56%	67%	58%	65%	60%	66%
II	12 „	58%	56%	56%	66%	56%	66%
I b	13 „	64%	74%	68%	73%	64%	70%
I a	14 „	64%	79%	67%	63%	61%	69%
Gesamtdurchschnitts-prozentsatz		56%	$62\frac{5}{6}$%	$54\frac{5}{6}$%	$61\frac{1}{6}$%	54%	$61\frac{2}{6}$%

Tab. XXIII.

Vpn.: Schülerinnen der Westl. Volksschule II zu Göttingen.		1. Versuch. An verschiedenen Stellen vorgezeigt.	2. Versuch. An derselben Stelle vorgezeigt.	3. Versuch. An verschiedenen Stellen vorgezeigt.	4. Versuch. An derselben Stelle vorgezeigt.	5. Versuch. An verschiedenen Stellen vorgezeigt.	6. Versuch. An derselben Stelle vorgezeigt.
Klasse	Alter						
V	9 Jahre	47%	$49\frac{1}{3}$%	56%	45%	46%	41%
IV	10 „	62%	54%	59%	40%	55%	47%
III	11 „	64%	61%	68%	57%	63%	50%
II	12 „	67%	69%	65%	60%	64%	54%
I b	13 „	81%	76%	82%	79%	74%	61%
I a	14 „	78%	76%	79%	73%	76%	68%
Gesamtdurchschnitts-prozentsatz		$66\frac{3}{6}$%	$64\frac{1}{4}$%	$68\frac{1}{6}$%	59%	63%	$53\frac{3}{6}$%

Auch hieraus ist von neuem zu schliessen, dass sich, wenn Gelegenheit dazu geboten wird, beim Einprägen Stellenassociationen bilden, die das Behalten erleichtern und die Resultate bei der Reproduktion erhöhen. Dieser Schluss stimmte auch mit der Selbstbeobachtung einer Anzahl von Schülerinnen der beiden ältesten Jahrgänge, die ich nach den Versuchen befragte, überein. Dieselben erinnerten sich verschiedentlich an gelernte Silben, indem sie sich die Stellen an der Tafel vergegenwärtigten; besonders leicht fielen ihnen die Silben der I., V., VI. und X. Stelle, also der ersten und letzten Stellen an der Wandtafel

ein. Eine derartige räumliche Lokalisation hatte bei den succesiv an derselben Stelle vorgeführten zehn Silben, soweit ich feststellen konnte, in keinem einzigen Falle stattgefunden. Zwar wussten auch hier die meisten Kinder, welches die erste und letzte, oft auch, welches die zweite und vorletzte Silbe gewesen war, aber eigentliche räumliche Stellenassociationen hatten sich bei dieser Vorführung nicht gebildet.

§ 14.

Um festzustellen, wie die gefundenen Tatsachen sich bei älteren Versuchspersonen ausprägen und besonders auch, um vielleicht noch mehr aus der Selbstbeobachtung der Versuchspersonen gewinnen zu können, habe ich an zwei Versuchstagen weitere Versuche der in den beiden letzten Paragraphen besprochenen Art mit den Schülerinnen der beiden oberen Klassen der höheren Töchterschule zu Göttingen angestellt, und zwar nahmen im ganzen vierzig Mädchen, zwanzig durchschnittlich fünfzehnjährige und zwanzig durchschnittlich sechzehnjährige, an den Versuchen teil.

Am ersten Versuchstage, am 9. III. 1905, 8 h. a. m. beginnend, wurden genau die oben besprochenen, der Tabelle XXII zu Grunde liegenden Versuche wiederholt. Nur fand in Hinsicht auf die grössere Aufnahmefähigkeit der Versuchspersonen statt der dreimaligen nur eine zweimalige Vorführung der Silbenreihen statt.

Ein zweiter Versuchstag mit Silbenmaterial fand nicht statt. Betreffs der Elimination des Einflusses der Zeitlage musste ich mich damit begnügen, dass an dem einen Tage mehrere Versuche nach den beiden Vorführungsweisen in wechselnder Reihenfolge, die aus der Tabelle zu ersehen ist, unter Einführung von kleinen Pausen angestellt wurden.

Am 2. Versuchstage, am 10. III. 1905, zur selben Tageszeit, wurden in derselben Weise Versuche mit sinnvollem bekannten Material, nämlich mit Reihen von zehn zweisilbigen Namen von Anschauungsgegenständen, angestellt. In Hinsicht auf die Bekanntheit des Materials fand jedoch nur eine einmalige Darbietung der Reihen statt. Bei meinen bisherigen in diesem Teile besprochenen Untersuchungen habe ich derartiges sinnvolles Material nicht benutzt, weil anzunehmen war, dass bei demselben der Einfluss der Lokalisation sich nicht in dem Masse geltend macht wie z. B. bei Silben und Zahlen, da bei jenem Material die stärker auftretenden Hilfen den Einfluss der Lokalisation zurücktreten lassen. Um nebenher auch diesen Punkt zu prüfen, habe ich, wie gesagt, am zweiten Versuchstage bekanntes Material, und

zwar zweisilbige Wörter zu den Versuchen benutzt. Folgende Reihen kamen bei den sechs Versuchen zur Verwendung:

I) Schere, Kragen, Schreibheft, Kasten, Zeitung, Löffel, Apfel, Kreide, Seife, Kette.

II) Spiegel, Tute, Griffel, Birne, Kerze, Bohrer, Rolle, Nagel, Bierglas, Gabel.

III) Schlüssel, Trichter, Zucker, Beutel, Rohrstock, Faden, Rahmen, Bibel, Kegel, Becher.

IV) Teller, Schnürband, Zange, Lampe, Flasche, Kohle, Bürste, Messer, Feile, Mütze.

V) Klingel, Tasse, Kugel, Schaufel, Kanne, Pfeife, Haken, Pinsel, Hammer, Bleistift.

VI) Riemen, Brille, Tafel, Löschblatt, Peitsche, Feder, Puppe, Karte, Dose, Reibe.

Diese 60 Wörter waren in deutscher Schreibschrift auf einzelne weisse Plakate geschrieben, die in obigen Reihen, sei es nun in einem Teil der Versuche an derselben oder im andern Teil an zehn verschiedenen Stellen der Wandtafel successiv exponiert wurden, wie es oben besprochen worden ist. Die Tabellen XXIV und XXV geben die numerischen Resultate dieser beiden Versuchstage in Prozenten an.

Tab. XXIV.

Vpn.: Schülerinnen der höheren Töchterschule zu Göttingen.		1. An derselben Stelle vorgezeigt.	2. An verschiedenen Stellen vorgezeigt.	3. An derselben Stelle vorgezeigt.	4. An verschiedenen Stellen vorgezeigt	5. An derselben Stelle vorgezeigt.	6. An verschiedenen Stellen vorgezeigt
Klasse	Alter						
II	15 Jahre	68½%	74½%	65½%	78%	60%	69½%
I	16 „	72½%	82½%	80%	89%	70%	84%
Gesamtdurchschnittsprozentsatz		70½%	78½%	72¾%	83½%	65%	76¾%

Tab. XXV.

Vpn.: Schülerinnen der höheren Töchterschule zu Göttingen.		1. An derselben Stelle vorgezeigt.	2. An verschiedenen Stellen vorgezeigt.	3. An derselben Stelle vorgezeigt.	5. An verschiedenen Stellen vorgezeigt.	5. An derselben Stelle vorgezeigt.	6. An verschiedenen Stellen vorgezeigt.
Klasse	Alter						
II	15 Jahre	72½%	80%	68%	71½%	67½%	74%
I	16 „	77%	83%	70½%	76½%	75%	79½%
Gesamtdurchschnittsprozentsatz		74¾%	81½%	69¼%	74%	71¼%	76¾%

Zunächst bieten diese Tabellen eine Bestätigung des früher inbezug auf die Zunahme der Gedächtniskraft mit dem Alter Gesagten. Die sechzehnjährigen Mädchen weisen merklich höhere Reproduktionswerte auf als die fünfzehnjährigen. Auch einen Teil der früheren Ausführungen über die Schwierigkeiten der verschiedenen Lernstoffe können diese beiden Tabellen bekräftigen. Obwohl bei den Silben nur eine einmalige und bei den Wörtern eine zweimalige Darbietung stattfand, so waren bei letzteren dennoch die Reproduktionswerte durchschnittlich höher.

Um nun auf die diesen Versuchen zu Grunde liegende Frage zu kommen, so zeigen auch diese letzten Tabellen, *dass es für das Behalten der Reihen günstiger war, wenn jedes einzelne Glied bei der Exposition seine besondere Stelle einnahm*, als wenn sämtliche Glieder einer Reihe an derselben Stelle vorgeführt wurden. Beim Silbenmaterial, also bei den Versuchen des ersten Versuchstages ist der Unterschied der beiden Vorführungsweisen besonders gross. Das arithmetische Mittel für die sämtlichen Versuche dieses Tages beträgt für die Vorführung an derselben Stelle $69^{5}/_{12}\%$ und für die Vorführung an verschiedenen Stellen $79^{7}/_{12}\%$. Das ergibt ein relatives Mehr von etwa $^{1}/_{7}$ oder in Prozenten ausgedrückt von etwa 14% für die zweite Vorführungsweise.

Bei dem bekannten Material (am zweiten Versuchstage) beträgt das arithmetische Mittel für die beiden Versuchsweisen $71^{3}/_{4}\%$ beziehungsweise $77^{5}/_{12}\%$. Hier ist der Vorteil der Vorführung an verschiedenen Stellen nicht so gross. *Die Stellenassociationen treten also bei bekanntem Material mehr zurück und zwar weil sich bei demselben in der Tat zahlreichere Hilfen geltend machen.* Doch spielt auch hier, wie die Resultate zeigen, die Lokalisation beim Behalten und Reproduzieren noch eine Rolle.

Auch die Befragung der vierzig Versuchspersonen nach Selbstbeobachtungen, die im Anschluss an die Versuche stattfand, ergab zweifellos, dass das Mehr bei der einen Vorführungsweise auf die Bildung von Stellenassociationen zurückzuführen ist.

Zunächst erklärten fast alle Versuchspersonen die Vorführung an verschiedenen Stellen für die inbezug auf das Einprägen günstigere. Sehr viele von ihnen hatten auch bewusst und mit Absicht sich beim Lernen mit den einzelnen Gliedern die Stellen derselben gemerkt, und so fielen ihnen die einzelnen Glieder bei der Reproduktion schneller ein als diejenigen der Reihen mit Vorführung an derselben Stelle. Manche Glieder kamen auch noch ins Gedächtnis zurück, wenn die Versuchspersonen sich beim Überlegen die verschiedenen Stellen vergegenwärtigten. Besonders bevorzugt waren dabei wieder die ersten und letzten Stellen der beiden Reihenhälften und daneben die mittleren.

Ich machte hierzu eine kleine Probe und fragte nach Erledigung aller Versuche, auf bestimmte Stellen hinweisend, welche Glieder an denselben gestanden hätten. In allen Fällen erinnerte sich noch über die Hälfte der Versuchspersonen an die Glieder, die bei den verschiedenen Versuchen dort gestanden hatten. Derartige fördernde Stellenassociationen hatten sich bei den successiv an derselben Stelle vorgeführten zehn Gliedern nicht bilden können. Überhaupt hatte keine einzige Versuchsperson, soweit ich habe feststellen können, die einzelnen Glieder der Reihen bei der Vorführung an derselben Stelle im Geiste räumlich nebeneinander lokalisiert. Auch hier wussten die meisten Versuchspersonen zwar, welches die erste und letzte, auch wohl noch, welches die zweit- und drittletzte und die zweite Silbe gewesen war; aber eine eigentliche räumliche Lokalisation fand nicht statt.

Eine einzige Versuchsperson war allerdings vorhanden, die behauptete, dass sie die an derselben Stelle gelernten Silben bei der Reproduktion im Geiste hintereinander stehen sähe.

Ganz von selbst erklärte mir eine Schülerin, dass sie die Vorführung an verschiedenen Stellen vorzöge, weil sie dabei immer die einzelnen Glieder der Reihenhälften gut zu Gruppen von je zweien oder dreien zusammenfassen könne, was dagegen bei der Vorführung a n d e r s e l b e n Stelle nicht so nahe liege, weil es dort nicht so leicht sei. Nach dieser Erklärung behaupteten noch eine Anzahl andrer Versuchspersonen, dass auch sie bei der erwähnten Vorführung eine derartige Komplexbildung vorgenommen hätten.

Mehrere Versuchspersonen erklärten, dass ihnen bei der Vorführung der einzelnen Glieder der zweiten Reihenhälfte oft diejenigen wieder vorschwebten, die kurz zuvor in der ersten Reihenhälfte gerade über den betreffenden Stellen gestanden hätten. Dadurch wurden ebenfalls Associationen gebildet, die das Einprägen förderten und bei der Reproduktion von günstigem Einfluss waren.

Dass die Durchschnittszahlen für die erzielten Reproduktionen bei diesen Versuchen, besonders bei denen mit Silbenmaterial, Tabelle XXIV, bedeutend höher sind als die in den entsprechenden Tabellen XXII und XXIII angeführten, obwohl dort eine dreimalige und hier nur eine zweimalige Vorführung des Silbenmaterials stattfand, ist erstens auf das vorgerücktere Alter und die damit verbundene grössere Aufnahmefähigkeit, zweitens aber auch auf die weit grössere sprachliche Schulung der Versuchspersonen zurückzuführen. Besonders die fremdsprachlichen Kenntnisse ermöglichten den Schülerinnen die Bildung von Associationen die ohne diese Kenntnisse nicht hätten zu stande kommen können. So

erinnerte, wie sich aus den Mitteilungen verschiedener Versuchspersonen ergab, die Silbe kör an cœur, sir an Sir und Sire, gon an gone, sun an sun, mör an mœurs, ful an fool, rul an Rule Britannia, dut an doute u. a. m. Associationen der Silben don mit dem Fluss Don, von zil mit dem Worte Ziel, von reuz mit dem Fürstentum Reuss waren ebenso wie bei diesen Versuchen auch bei denen in der Volksschule, die den Tabellen XXII und XXIII zu Grunde lagen, vorgekommen.[1])

Bei der Erlernung der sinnvollen Wörter (am zweiten Versuchstage) hatten die Versuchspersonen beim Auftauchen der einzelnen Eindrücke sofort das Bewusstsein der Bekanntheit, und die Einprägung ging entsprechend früher Gesagtem in etwas andrer Weise vor sich. Zwar kam eine klare Vorstellung des Inhalts beziehungsweise der Bedeutung der einzelnen Wörter auch bei diesen Versuchen, wie ich zur Bestätigung meiner Ausführungen zur Kritik der Netschajeffschen und Lobsienschen Versuche in § 18 des ersten Teils zu sagen vermag, in den wenigsten Fällen zu stande. Dennoch muss ich aber nach den Bekundigungen, die ich bei der eingehenden Befragung meiner Versuchspersonen erhielt, feststellen, dass die auf die Bedeutung der Wörter gegründeten a s s o c i a t i v e n H i l f e n bei den in diesen Versuchen beobachteten Bedingungen bis zu einem gewissen Grade beim Behalten und Reproduzieren in Frage kamen.

So hatten sich einige wenige Versuchspersonen nach ihren Erklärungen beim Auffassen der Wörter die betreffenden Gegenstände vorgestellt. Manchen fielen beim Erkennen der Wörter andere, sonst mit denselben verknüpfte Wörter ein: so erinnerte „Schere“ an Nähkasten, „Brille“ an Augen und Professor, „Rahmen“ an Bild, „Schnürband“ an Schuh, „Klingel“ an Musik etc. Noch andern fiel bei manchen Wörtern irgend eine Scene ein; so behauptete eine Schülerin, sie habe bei den Wörtern Rohrstock und Zucker daran gedacht, dass ein Kind mit dem Rohrstock Schläge bekommt, und dass es, wenn es dann weint, ein Stück Zucker erhält; eine andere hatte bei dem Worte Pinsel daran gedacht, dass ihr am Abend zuvor ihre Zeichnung verunglückt sei u. dergl. m.

Diese Beobachtungen stehen natürlich durchaus nicht in Widerspruch zu den Erörterungen in § 18 des ersten Teils. Denn wie erinnerlich sein wird, handelte es sich dort bei den Netschajeffschen und Lobsienschen Reihen und bei meinen eigenen Orientierungsversuchen nur um ein Intervall von e i n e r Sekunde zwischen den einzelnen Wörtern, hier jedoch dauerte dasselbe d r e i Sekunden, also dreimal so lange, wodurch selbstverständlich die Bedingungen für das Zustande-

---

[1]) Man vergleiche hier auch die einschlägigen Angaben bei der Besprechung des Lernmaterials auf S. 24 und die diesbezügliche Bemerkung auf S. 101.

kommen einer klaren Vorstellung bedeutend günstiger waren. Daneben ist auch noch die Bedeutung der vorhin erwähnten Wörter und der Inhalt der durch sie hervorgerufenen Vorstellungsbilder wohl zu beachten und bei einer Vergleichung des hier Gesagten mit den betreffenden Erörterungen in § 18 zu berücksichtigen.

Associative Hilfen von der erwähnten Art erleichtern natürlich das Behalten, da sie aber nicht von der Art der Vorführung der Reihen abhängig sind, so machten sie sich bei beiden Vorführungsweisen beziehungsweise bei beiden Versuchsarten geltend, und deshalb trat der Vorteil der Lokalisation bei bekanntem Material nicht ganz in dem Masse in die Erscheinung wie bei unbekanntem.

§ 15.

Die pädagogischen Konsequenzen, die aus der Tatsache der Lokalisation beim Lernen für das praktische Leben und insbesondere für die didaktische Praxis zu ziehen sind, gehen dahin, alle Belehrungen durch mündlichen Vortrag gut und klar zu disponieren, alle schriftlichen Darbietungen an der Wandtafel und in Unterrichtsbüchern übersichtlich zu gruppieren und vorteilhaft anzuordnen und in den Schulbüchern keinen unnötigen Wechsel eintreten zu lassen, damit die Reproduktion des zu Erlernenden durch feste Stellenassociationen möglichst erleichtert wird. Bei der akustischen Vorführung von Lernmaterial ist eventuell auch auf die Benutzung eines angemessenen Rhythmus Bedacht zu nehmen. Auf diese Weise wird das Quantum des Eingeprägten erhöht und die Reproduktion des Behaltenen erleichtert. Besonders werden Reproduktionen, die ausserhalb des Zusammenhanges der gleichzeitig geknüpften Associationen oder in veränderter Reihenfolge zu erfolgen haben, und die nur unter dem Einfluss der Lokalisation möglich sind, auf diese Weise bedeutend erleichtert und beschleunigt.

Diese Regeln finden sich allerdings in der Geschichte der Pädagogik bereits in Belehrungen und Vorschriften verschiedener didaktischer Systeme angedeutet und werden in der unterrichtlichen Praxis auf Grund von Erfahrungstatsachen seit langem mehr oder minder befolgt. Wenn also demnach für die pädagogische Praxis durch die Feststellung des Wertes der Stellenassociationen auch kein Anhalt zur Aufstellung noch nicht bekannter didaktischer Prinzipien geboten worden ist, so hat in diesem Falle die experimentelle Forschung sich doch schon dadurch ein neues Verdienst erworben, dass sie durch jene Feststellung für alte Erfahrungsregeln die psychologische Begründung erbrachte und so die Beachtung und Befolgung derselben von neuem jedem Pädagogen besonders nahe legt.



Dritter Teil.

Einfluss des sensorischen Modus der Vorführung auf das Behalten.



§ 1.

In diesem dritten Teile wende ich mich der Untersuchung des Einflusses des sensorischen Modus der Vorführung auf das Behalten zu. Über das Verhältnis der Leistungen bei visueller und akustischer und zum Teil auch über dasjenige bei simultan-visueller und successiv-visueller Vorführung liegen nach der Methode der behaltenen Glieder gewonnene Resultate vor bei Kirkpatrick, Hawkins, Quantz, W. Lay, Calkins, Netschajeff, Lobsien, Kemsies und W. A. Lay. Ausserdem haben Münsterberg u. Bigham nach der früher (S. 5) erwähnten Rekonstruktionsmethode und Whitehead[1]) nach der Erlernungsmethode hierher gehörige Versuche angestellt.

Im allgemeinen wurde von diesen Autoren das Hauptgewicht auf den Unterschied zwischen dem visuellen und dem akustischen Gedächtnis gelegt. Einige derselben richteten ihr Augenmerk jedoch auch auf etwas kompliziertere Verhältnisse. So untersuchten Kemsies und W. A. Lay auch das kombinierte Lernverfahren, bei welchem die Vorführung des Materials gleichzeitig auf akustischem und auf visuellem Wege erfolgte. W. A. Lay befasste sich ferner eingehend mit dem Einfluss des motorischen Elements[2]). Kirkpatrick und Calkins erstreckten ihre Untersuchung nicht nur auf das Verbalgedächtnis, sondern prüften auch das Gedächtnis für Objekte.

---

[1]) L. G. Whitehead, A study of visual and aural memory process. Psychol Review, Bd. III, 1896. p. 258.

[2]) W. A. Lay fand unter anderm, dass das Festhalten der Zunge beim Lernen die Fehlerzahl beträchtlich erhöht. Indessen ist dabei nicht zu übersehen, dass das Festhalten der Zunge bereits an sich mindestens für die ersten Versuche eine Störung in sich schliesst. Ferner fand er, dass das Mitschreiben mit dem Finger, also das graphisch-motorische Element die Fehlerzahl durchweg verminderte. Sobald sich also zwei verschiedene Sinnesgebiete beim Einprägen ergänzen, werden die Leistungen besser. Auch dieser Schluss Lays ist nicht ganz einwandfrei, wenigstens lässt sich die Erhöhung der Gedächtnisleistung nicht ohne weiteres gänzlich dem Hinzukommen des motorischen Elements zuschreiben. In dem erwähnten Falle z. B. erhöht die begleitende Tätigkeit des Mitschreibens mit dem Finger die Intensität der Aufmerksamkeit, die beim Einprägen von grosser Bedeutung ist. Es ist auch möglich, dass in jenem Falle das eigentliche kinästhetische Element überhaupt keine Rolle spielt, sondern dass durch jenes Mitschreiben mit dem Finger nur die visuelle Vorstellung schärfer ausgeprägt und eindringlicher lokalisiert wird.

Die Hauptfrage drehte sich jedoch in den vorliegenden Arbeiten, soweit eine Prüfung der verschiedenen Lern- oder Vorführungsweisen mit in den Kreis der Untersuchungen gezogen wurde, um das Verhältnis der Leistungen bei akustischer und bei visueller Vorführungsweise. In allen Arbeiten ist die Frage beantwortet worden, aber wohl in keiner derselben in überzeugender Weise. Bei fast allen Autoren sind die Untersuchungen zur Entscheidung dieser Frage zu einseitig gewesen inbezug auf das Material und inbezug auf die Versuchspersonen. Auch ist von keinem Experimentator, abgesehen von W. A. Lay und Kemsies, die in dieser Hinsicht eine höchst vorteilhafte Ausnahme bilden, eine beweiskräftige Anzahl Versuche angestellt worden. Ein Versuch mit einer Gruppe von Versuchspersonen kann kaum Beweismaterial für die betreffenden Versuchspersonen und für die betreffenden obwaltenden Umstände bieten, geschweige denn, dass er auch bei ganz exakten und zweckdienlichen Versuchsbedingungen eine Generalisation der Ergebnisse zuliesse. W. A. Lay aber kann trotz seiner eingehenden, umfangreichen Versuche schon deshalb keine generelle Giltigkeit seiner sämtlichen Schlüsse beanspruchen, weil er ausser mit Zahlen nur mit sinnlosem Wortmaterial, nicht aber auch mit bekanntem und sinnvollem experimentiert hat.

Aus den im Vorstehenden angedeuteten Mängeln der vorliegenden Arbeiten erklärt sich, dass dieselben zu nichts weniger als zu übereinstimmenden Resultaten geführt haben. So folgern Münsterberg u. Bigham auf Grund ihrer Versuche, dass beim Alleinwirken das visuelle Gedächtnis bei weitem das akustische übertreffe, während bei Hawkins die Durchschnittswerte von fünf untersuchten Jahrgängen mit einer Ausnahme einen Vorteil der akustischen Vorführung ergeben. Ferner schliesst Kemsies auf eine quantitative und qualitative Überlegenheit des akustischen Gedächtnisses gegenüber dem visuellen, während W. A. Lay wieder zu einem direkt entgegengesetzten Resultat kommt.

Von besonderer Wichtigkeit scheint es mir, sogleich hier hervorzuheben, dass die bei den genannten Autoren allgemein herrschende Meinung durchaus irrig ist, man könne durch Versuche der hier in Rede stehenden Art die psychologische Fundamentalfrage entscheidend beantworten, ob das Gedächnis irgend eines Sinnesgebiets im ganzen genommen einen Vorzug vor dem Gedächtnis eines andern Sinnesgebiets hat und mit dem Gedächtnis welches Sinnes die Menschen durchschnittlich am leichtesten, d. h. innerhalb der kürzesten Zeit oder mit der geringsten Anstrengung lernen. Wenn sich z. B. bei bestimmten Versuchen die akustische Vorführungsweise günstiger erweist als die visuelle, so

beweist dies noch nicht im mindesten, dass das akustische Gedächtnis besser ist als dasjenige des Gesichtssinnes.

Es genügt, hier in Kürze die folgenden Gesichtspunkte geltend zu machen:

1) Der Umstand, ob z. B. die akustische oder die visuelle Vorführungsweise in einer Schulklasse zu besseren Resultaten führt, hängt davon ab, in welchem Verhältnis die Klasse sich einerseits aus Schülern zusammensetzt, bei denen die akustische Vorführungsweise günstiger ist, und anderseits aus solchen, denen die visuelle Darbietungsweise besser liegt. Besteht eine Klasse ganz vorwiegend aus Individuen der ersten Art, so wird die akustische Vorführungsweise bessere Resultate ergeben, ohne dass damit ein allgemeiner Vorzug des akustischen Gedächtnisses erwiesen ist.

2) Es ist nicht zu übersehen, dass die Sache insofern nicht so einfach ist, wie man bei der obigen Annahme voraussetzt, als z. B. bei der akustischen Vorführung die Einprägung keineswegs bei allen Individuen lediglich auf akustischem Wege erfolgt, vielmehr die visuellen Versuchspersonen sich bemühen werden, das ihnen Vorgeführte wesentlich durch Umsetzung ins Visuelle zu erlernen. Entsprechendes gilt für die Auditiven im Falle der visuellen Vorführung. Die Resultate, die man bei akustischer oder visueller Vorführung erhält, sind also keineswegs Leistungen ausschliesslich akustischer beziehungsweise visueller Einprägung.

3) Führt man ein bestimmtes Lernmaterial einerseits auf akustischem und anderseits auf visuellem Wege vor, so hängt das Verhältnis, in dem die Resultate beider Vorführungsweisen zu einander stehen, auch ganz wesentlich davon ab, bei welcher Vorführungsweise das benutzte Material mehr Hilfen an die Hand gibt und mehr Glieder von besondrer Eindringlichkeit enthält. Eine Reihe, die uns bei visueller Darbietung indifferent lässt und keinerlei Hilfen erweckt, kann bei akustischer Vorführung durch eine Anzahl eindringlicher Glieder und Hilfen unsere Aufmerksamkeit stark in Anspruch nehmen.

Ein weiterer Gesichtspunkt, auf den erst meine Versuche geführt haben, wird noch im nachfolgenden eingehend zur Sprache kommen.

Die Nichtberücksichtigung der im Vorstehenden betonten Gesichtspunkte hat zu einer Überschätzung des Wertes der einschlägigen Untersuchungen geführt. Dieselben geben nicht Auskunft über die Stärkeverhältnisse der Gedächtnisse der verschiedenen Sinne, sondern prüfen nur den Einfluss der verschiedenen sensorischen

Modi der Vorführung des Lermaterials auf die untersuchten Mengen von Versuchspersonen im ganzen.

Wenn die Versuche deshalb auch nicht die oben erwähnte psychologische Grundfrage zu lösen vermögen, so sind sie aber dennoch von grossem pädagogisch-statistischen Interesse und lassen Schlüsse auf die Didaktik im allgemeinen und auf die Methodik der einzelnen Unterrichtsfächer zu. Aus diesem Grunde und ferner, weil sich in den bisherigen Resultaten so mannigfacher Widerspruch findet, habe ich die im folgenden näher zu besprechenden Versuche angestellt, bei denen ich mich bemüht habe, die Unzulänglichkeiten der bisherigen Versuche inbezug auf Versuchszahl und Variation des Materials und der sonstigen Versuchsumstände möglichst zu vermeiden. Auf die Mängel, falschen Voraussetzungen und Fehlerquellen in den vorliegenden Arbeiten komme ich nach der Besprechung meiner eigenen Untersuchungen, zu der ich nunmehr übergehe, noch im einzelnen zurück.

§ 2.

Bei der *Festsetzung des Versuchsprogramms* leitete mich die auf Grund des Studiums der bisher angestellten experimentellen Untersuchungen gewonnene Überzeugung, dass eine Beantwortung der gestellten Fragen, soweit eine solche möglich ist, nur erfolgen kann, wenn *derselbe Experimentator* seine Versuche in möglichst grosser Anzahl und mit möglichst vielen Schülern *unter Benutzung verschiedenen Lernmaterials und unter Variation der Versuchsbedingungen* anstellt, und dass *nur teilweise* Beachtung dieser Gesichtspunkte wohl neue Resultate zu den bereits vorliegenden hinzufügen, nicht aber die Sache eindeutig und allseitig erhellen und die Differenzen in den vorliegenden Angaben ausgleichen oder aufklären kann.

In Rücksicht auf diese zu beachtenden Gesichtspunkte habe ich in verschiedenen Schulen eine grosse Anzahl Versuche unter Anwendung sinnvollen und sinnlosen Materials mit Variation der Wiederholungszahl und der Vorführungsgeschwindigkeit für alle möglichen Vorführungsweisen mit cyklischem Wechsel der Zeitlage angestellt.

Die Versuche fanden statt im Dezember 1904 und im Januar, Februar und März 1905, des Morgens mit Anfang der Unterrichtszeit beginnend, und zwar in den siebenklassigen Volksschulen zu Osnabrück, Bramsche (Kreis Bersenbrück), Dissen (Kreis Iburg), Göttingen und in der höheren Töchterschule zu Göttingen und erstreckten sich auf Kinder vom 9. bis 14. Lebensjahre, also auf die sechs oberen Jahrgänge, von denen je zehn Kinder zu den Versuchen herangezogen wurden, so dass sich jedesmal im ganzen 60 Versuchspersonen an denselben beteiligten.

§ 3.

In der ersten Versuchsgruppe stellte ich Versuche mit sinnvollem, bekanntem Material an, nämlich mit zweisilbigen Namen von Anschauungsgegenständen oder mit den entsprechenden Objekten selbst, und zwar kamen folgende sechs Vorführungsweisen zur Anwendung:

I) Vorzeigen von Objekten,
II) Vorzeigen und Nennen von Objekten,
III) Vorsprechen von Wörtern,
IV) Vorzeigen von geschriebenen Wörtern,
V) Gleichzeitiges Vorsprechen und Vorzeigen von Wörtern,
VI) Vorzeigen von Wörtern und Aussprechen derselben durch die Versuchspersonen.

Im ersten Falle wurden die betreffenden Gegenstände vom Versuchsleiter möglichst an derselben Stelle über dem Rande einer auf dem Fussboden stehenden Schultafel, hinter welcher sie den Versuchspersonen unsichtbar auf einem Tische ausgebreitet lagen, nacheinander einzeln vorgezeigt, dabei aber nicht genannt. Durch die Vorführung an derselben Stelle sollte die Mitwirkung von Stellenassociationen möglichst ausgeschlossen werden; denn es sollte nur der Einfluss der objektiven Vorführung mit dem der verbalen verglichen werden, im übrigen aber sollten die Umstände nach jeder Seite hin möglichst gleich sein.

Im zweiten Falle erfolgte die Vorzeigung in derselben Weise, jedoch mit gleichzeitiger Nennung des Gegenstandes seitens des Versuchsleiters. Bei der dritten Versuchsweise fand die Darbietung der Reihen durch lautes und scharf artikuliertes Vorsprechen [1]) ohne besondere Betonung einzelner Glieder seitens des Versuchsleiters statt, und bei der vierten erfolgte eine schriftliche Darbietung.

Um die Versuchsbedingungen bei dieser letzten Vorführungsweise denjenigen der akustischen Vorführung möglichst äquivalent zu gestalten, wurden die einzelnen Glieder einer Reihe bei diesen Versuchen auf einem besondern Plakate successiv an derselben Stelle vorgeführt. Diese einzelnen Glieder waren mit schwarzer Tusche in äusserst deutlicher, deutscher Schreibschrift auf die (weissen) Plakate geschrieben,

[1]) Deutliche Aussprache ist ganz besonders zu beachten, sonst führt die Vergleichung von akustischem mit visuell sehr deutlich zur Darbietung gebrachtem Material natürlich zu Fehlschlüssen. Wenn man den fremden Namen einer Person beim Vorstellen nicht so gut auffasst und behält wie etwa mittels einer Visitenkarte, so ist daraufhin noch kein Schluss auf das Verhältnis der akustischen zur visuellen Vorführungsweise oder gar auf die Qualität des akustischen und des visuellen Gedächtnisses zu ziehen. In diesem Falle spielt vielmehr die schlechte Aussprache des Vorstellenden die grösste Rolle.

um auf diese Weise für die Schnelligkeit der Auffassung des Schriftbildes äusserlich möglichst dieselben Bedingungen zu bieten, die im andern Falle durch deutliche akustische Vorführung für die Schnelligkeit der Auffassung des Klangbildes gegeben waren. Der Versuchsleiter hielt alle bei Vorführung einer Reihe zu benutzenden Plakate beim Beginn der Exposition in der Hand, diese und die Plakate auf eine Unterlage stützend. Alsdann ging durch einfaches Umlegen der Plakate die Darbietung in der bestimmten Zeit in denkbar gleichmässigster und exaktester Weise von statten.

In den beiden letzten Fällen wurde bei der Vorführung eine kombinierte Methode angewandt, und zwar erfolgte im fünften Falle die Darbietung genau wie bei der visuellen Vorführungsweise vermittels der Plakate, ausserdem sprach der Versuchsleiter das betreffende Glied laut und deutlich aus, so dass die Versuchspersonen dasselbe sahen und hörten. Im sechsten Falle fand die Darbietung wiederum mit Hilfe der Plakate statt, doch erfolgte das Aussprechen der einzelnen Glieder seitens der Versuchspersonen, so dass letztere die Wörter sahen und hörten und ausserdem das motorische Element betätigten, indem sie die einzelnen Glieder auch aussprachen.

Das Hauptgewicht legte ich bei diesen Versuchen wegen der bisher vorliegenden Resultate auf Feststellung des Unterschiedes des Einflusses der akustischen und der visuellen Vorführung auf das Behalten.

Eine Vergleichung visueller Erlernung mit akustischer kann nur durch successive Vorführung angestellt werden. Bei einer Vergleichung der Ergebnisse akustischer Vorführungen mit Resultaten, die bei simultan erlernten Reihen gewonnen sind, könnte eine eventuelle bessere Leistung des visuellen Gedächtnisses (wie bereits bei andrer Gelegenheit gesagt wurde) ja dadurch zu stande gekommen sein, dass bei der visuellen Exposition bedeutend mehr Wiederholungen stattgefunden haben als bei der akustischen; denn das Auge vermag die simultan exponierten Reihen ja unkontrollierbar oft zu durchlaufen, und eine Vergleichung der Resultate ergäbe alsdann nicht mehr einwandfreie, eindeutige Schlüsse.

Whitehead ist der Ansicht (cf. die Fussnote auf S. 147), dass der Experimentator, um die Frage des Verhältnisses zwischen der Leistungsfähigkeit des akustischen und des visuellen Gedächtnisses beantworten zu können, eigentlich erst durch Voruntersuchungen die Bedingungen der subjektiven Gleichheit der visuellen und auditiven Eindrücke inbezug auf Dauer und Intensität feststellen und dann dementsprechend sein Versuchsverfahren einrichten müsste. Da er z. B. der Ansicht ist, dass die Auffassung einer klar ausgesprochenen Silbe weniger Zeit erfordere, als für eine klare entsprechende visuelle Auffassung nötig sei, so meint er,

dass das Ohr eine s c h n e l l e r e Darbietung erheische als das Auge, um die Bedingungen gleich zu machen.

Ich kann mich dieser Ansicht nicht anschliessen. Denn es ist tatsächlich nicht festzustellen, unter welchen Bedingungen eine vollständige Gleichmässigkeit in der Vorführung für zwei verschiedene Sinne besteht. Auf dem akustischen Gebiete kommen Tonstärkegrade, Modifikationen der Tonhöhe und der Klangfarbe in Betracht, auf dem visuellen dagegen graphische Deutlichkeitsstufen, also in beiden Sinnesgebieten ganz verschiedene, nicht hinlänglich miteinander vergleichbare Dinge. Es genügt auch vollständig, wenn bei beiden Vorführungsweisen eine solche Intensität und Klarheit der Darbietung, welche leichte und rasche Auffassung vermittelt, angestrebt wird.

Auf jeden Fall ist aber für eine Vergleichung von verschiedenen Vorführungsweisen für die einzelnen Eindrücke g l e i c h e Z e i t d a u e r zu fordern. Wenn alsdann die Auffassung bei den verschiedenen Vorführungsweisen verschieden verläuft, und wenn die Umsetzung des akustisch Dargebotenen in den graphisch-motorischen Reproduktionsakt sich zeitlich anders vollzieht als die Umsetzung des visuell Vorgeführten in den graphisch-motorischen Reproduktionsakt, so bedingen eben diese Verschiedenheiten eine verschiedene Gestaltung der Resultate, welche alsdann eine Handhabe zur Erkenntnis der obwaltenden Beziehungen bieten.

Würden aber die Bedingungen für das Einprägen bei den zu vergleichenden Vorführungsweisen auf Grund von Vorversuchen so eingerichtet, dass sie in ihrer Wirksamkeit völlig gleichwertig sind, so dürften ja in den Resultaten kaum noch Verschiedenheiten hervortreten und von einer V e r g l e i c h u n g der Wirksamkeit und des Einflusses der verschiedenen Vorführungsweisen wäre kaum noch zu sprechen. Die Arbeit wäre eben mit der Feststellung jener gleichwertigen Bedingungen für die verschiedenen Vorführungsweisen getan. Jedenfalls entspricht es nicht der Absicht und dem Ziele der Versuche, im Sinne Whiteheads bei den verschiedenen miteinander zu vergleichenden Vorführungsweisen die Darbietungszeit verschieden zu nehmen. Whitehead scheint allerdings auch selbst Versuche von der von ihm befürworteten Art gar nicht gemacht oder wenigstens nicht durchgeführt zu haben, und zwar wegen der versuchstechnischen Schwierigkeiten, wie er angibt[1]).

[1]) Whitehead sagt a. a. O. p. 263: „Under the conditions of the experiment the perception of a clearly enunciated syllable requires less time than is necessary for a clear visual perception. In other words the ear requires a quicker presentation than the eye to make the conditions equal. But the attempt to reduce very materially the time of the exposure of the visual presentation, in order to make it more nearly equivalent to the auditory presentation, results simply in the introduction of disturbing and fatiguing eye movements and after images".

Zur Ausführung der oben erörterten sechs Versuche waren sechs verschiedene gleichmässig konstruierte Versuchsreihen, deren Länge ich auf je zehn Glieder festsetzte, erforderlich. Um den Einfluss der Zeitlage der sechs einzelnen Versuche zu eliminieren oder vielmehr auszugleichen, und ebenso eventuelle Ungleichmässigkeiten in der Schwierigkeit des Materials unschädlich zu machen, wurden die Versuche in sechs verschiedenen Schulen angestellt, wodurch ein gleichmässiger, cyklischer Wechsel der Zeitlage ermöglicht wurde. Es konnte so die Reihenfolge in der Weise geändert werden, dass jeder Versuch je einmal an 1., 2., 3., 4., 5. und 6. Stelle stand, und dass das Material jeder Reihe zu allen sechs Vorführungsweisen verwandt wurde. Auf diese Weise wurden für sämtliche in den sechs Versuchsreihen benutzen sechzig Wörter (die entweder selbst auf verschiedene Weise vorgeführt wurden, oder für welche die entsprechenden Anschauungsgegenstände zur Darbietung kamen), sowohl die betreffenden Objekte vorgezeigt, als auch vorgezeigt und genannt, ferner wurden alle sechzig Wörter akustisch, visuell, akustisch-visuell und akustisch-visuell-motorisch gelernt.

Da also für alle sechzig Wörter auch eine Vorführung der betreffenden Objekte in Frage kam, so war natürlich bei der Auswahl der sechzig Wörter, d.h. bei der Konstruktion der sechs Reihen nicht allein der Gesichtspunkt der akustischen oder optischen Gleichwertigkeit der zu bestimmenden Wörter massgebend, sondern es musste des näheren auch darauf Bedacht genommen werden, nur solche zweisilbige Namen von Anschauungsgegenständen auszuwählen, die Objekte bezeichnen, von denen eine Gruppe von zehn Stück auf einem Tischchen ausgebreitet werden konnte.

Folgende sechs Reihen kamen in den Versuchen zur Verwendung:

a) Schere, Kragen, Schreibheft, Kasten, Zeitung, Löffel, Apfel, Kreide, Seife, Kette.

b) Spiegel, Tute, Griffel, Birne, Kerze, Bohrer, Rolle, Nagel, Bierglas, Gabel.

c) Schlüssel, Trichter, Zucker, Beutel, Rohrstock, Faden, Rahmen, Bibel, Kegel, Becher.

d) Teller, Schnürband, Zange, Lampe, Flasche, Kohle, Bürste, Messer, Feile, Mütze.

e) Klingel, Tasse, Kugel, Schaufel, Kanne, Pfeife, Haken, Pinsel, Hammer, Bleistift.

f) Riemen, Brille, Tafel, Löschblatt, Peitsche, Feder, Puppe, Karte, Dose, Reibe.

In jeder dieser sechs Reihen wurde ein Kompositum untergebracht, weil ich nicht genug mir passende einfache zweisilbige Substantiva aufzufinden vermochte.

Es kamen bei diesen Versuchen also nach meinen obigen Ausführungen sechs Vorführungsweisen (I, II, III, IV, V, VI) zur Anwendung, und es wurden sechs verschiedene Versuchsreihen (a, b, c, d, e, f) gelernt. Hieraus wurden für die beabsichtigten sechs Versuchstage in den sechs verschiedenen Schulen folgende 36 Konstellationen gebildet:

1. Versuchstag:	I a	II b	III c	IV d	V e	VI f
2. „	II a	III b	IV c	V d	VI e	I f
3. „	III a	IV b	V c	VI d	I e	II f
4. „	IV a	V b	VI c	I d	II e	III f
5. „	V a	VI b	I c	II d	III e	IV f
6. „	VI a	I b	II c	III d	IV e	V f

Nach diesem Schema sind dann die Versuche der Reihe nach sorgfältig und exakt überall in vollständig gleichmässiger Weise und unter genauer Beobachtung der im ersten Teile bei der Diskussion der Methode der behaltenen Glieder im methodologischen Abschnitt näher erörterten Vorschriften und des in früheren Besprechungen eigener Versuche inbezug auf Zeitmessung, Reproduktion, Reproduktionsüberwachung u. a. m. Gesagten angestellt worden. Besonders hervorgehoben möge noch werden, dass Sprechbewegungen, abgesehen von der Reihe, in der die Versuchspersonen die einzelnen Glieder laut auszusprechen hatten, nicht gestattet waren.

Es ist noch hinzuzufügen, dass an diesen ersten sechs Versuchstagen für jede Reihe nur eine einmalige Darbietung erfolgte. Die Dauer derselben betrug 20 Sekunden, so dass auf jedes einzelne Glied eine Lernzeit von zwei Sekunden entfiel. Die Reproduktionszeit für eine Reihe betrug im ganzen zwei Minuten; in der zweiten Minute wurde allerdings immer nur noch sehr wenig von den Versuchspersonen niedergeschrieben. Für die Erledigung jedes einzelnen der sechs Versuche waren im ganzen zehn Minuten angesetzt worden. Es sollte dadurch der Einfluss der Zeitlage möglichst verringert werden, der sich beim Lernen durch Ermüdung und bei der Reproduktion durch Störungen und Hemmungen seitens solcher Glieder geltend machen konnte, die andern zuvor erlernten Reihen angehörten.

§ 4.

Auf Grund der in Vorstehendem erörterten Versuche habe ich die nachfolgenden Tabellen, welche die Menge des von den Versuchspersonen richtig reproduzierten Lernmaterials in Prozenten angeben,

zusammengestellt. Es ist dabei noch zu bemerken, dass bei der Reproduktion der Reihe der gezeigten, aber nicht gleichzeitig genannten Objekte natürlich seitens der Versuchspersonen verschiedene Bezeichnungen oder auch für den einen oder andern Gegenstand eine kleine Umschreibung niedergeschrieben wurde. Derartige Fälle, z. B. „schwarzer Faden“ für „Schnürband“, „rotes Papier“ für „Löschblatt“, „ein rundes, schwarzes Ding“ für „Kugel“ etc. etc. zählten natürlich als richtig; denn der sinnliche Eindruck war ja richtig behalten worden, und auf die Bezeichnung kam es nicht an.

In den ersten sechs Tabellen finden sich die Resultate der einzelnen Versuchstage und zwar in der Reihenfolge der oben im Versuchsprogramm zusammengestellten Konstellationen. In der siebenten Tabelle findet sich eine Zusammenstellung der Versuchsergebnisse sämtlicher Versuchstage und die Gesamtdurchschnittsprozentsätze für dieselben. Bei dieser Zusammenstellung ist die Reihenfolge des ersten Versuchstages innegehalten worden.

Was ist nun aus diesen Resultaten zu entnehmen? Die letzte Reihe der letzten Tabelle bietet uns das aus sämtlichen für die einzelnen Vorführungsweisen gewonnenen Versuchsergebnissen berechnete arithmetische Mittel für die sechs verschiedenen Modi der Darbietung beziehungsweise Aufnahme des Lernmaterials. Nach diesen Gesamtdurchschnittszahlen stehen die Reproduktionswerte für gezeigte

Tab. I.

Vpn.: Schüler der Volksschule I zu Osnabrück.		Vorführungsweise:					
Klasse	Alter	Vorzeigen von Objekten	Vorzeigen und Nennen von Objekten	Vorsprechen von Wörtern (akust.)	Vorzeigen von Wörtern (visuell)	Gleichzeitiges Vorsprechen und Vorzeigen v. Wörtern (akustisch-visuell)	Vorzeigen v. Wörtern u. Aussprechen derselben durch die Versuchspersonen (akustisch-visuell-motorisch)
V	9 Jahre	57%	52%	40%	36%	41%	29%
IV	10 „	61%	62%	$47^{1}/_{2}$%	39%	58%	37%
III	11 „	72%	65%	56%	41%	54%	49%
II	12 „	76%	71%	$60^{1}/_{2}$%	61%	66%	61%
I b	13 „	77%	74%	64%	69%	68%	68%
I a	14 „	82%	84%	68%	58%	59%	65%
Gesamtdurchschnittsprozentsatz		$70^{5}/_{6}$%	$67^{2}/_{3}$%	56%	$50^{1}/_{2}$%	$57^{2}/_{8}$%	$51^{1}/_{2}$%

Tab. II.

Vpn.: Schüler der Volksschule II zu Osnabrück.		Vorführungsweise:					
Klasse	Alter	Vorzeigen und Nennen von Objekten	Vorsprechen von Wörtern (akust.)	Vorzeigen von Wörtern (visuell)	Gleichzeitiges Vorsprechen und Vorzeigen von Wörtern (akustisch-visuell)	Vorzeigen v. Wörtern u. Aussprechen derselben durch die Versuchspersonen (akustisch-visuell-motorisch)	Vorzeigen von Objekten
V	9 Jahre	59%	38½%	32%	46%	34%	57%
IV	10 „	69%	49½%	47%	59½%	51%	68%
III	11 „	77%	53%	53%	59%	48%	70%
II	12 „	80%	64%	61%	65½%	49%	74%
Ib	13 „	81%	63 %	68%	60%	59%	82%
Ia	14 „	84%	66%	76%	66%	64%	83%
Gesamtdurchschnittsprozentsatz		75%	55⅓%	56⅙%	59⅓%	50⅚%	72⅓%

Tab. III.

Vpn.: Schüler der Volksschule III zu Osnabrück.		Vorführungsweise:					
Klasse	Alter	Vorsprechen von Wörtern (akust.)	Vorzeigen von Wörtern (visuell)	Gleichzeitiges Vorsprechen und Vorzeigen von Wörtern (akustisch-visuell)	Vorzeigen v. Wörtern u. Aussprechen derselben durch die Versuchspersonen (akustisch-visuell-motorisch)	Vorzeigen von Objekten	Vorzeigen und Nennen von Objekten
V	9 Jahre	35%	24%	35%	28%	45%	57%
IV	10 „	46%	39 %	44%	36%	55%	68%
III	11 „	53%	41%	56%	52%	74%	76%
II	12 „	60%	53%	48%	45%	69%	74%
Ib	13 „	63%	68%	64%	57%	80%	78%
Ia	14 „	64%	65%	77%	66%	85%	82%
Gesamtdurchschnittsprozentsatz		53½%	48⅓%	54%	47⅓%	68%	72½%

Tab. IV.

Vpn.: Schüler der Volksschule IV zu Osnabrück. Klasse	Alter	Vorführungsweise: Vorzeigen von Wörtern (visuell)	Gleichzeitiges Vorsprechen und Vorzeigen von Wörtern (akustisch-visuell)	Vorzeigen v. Wörtern u. Aussprechen derselben durch die Versuchspersonen (akustisch-visuell-motorisch)	Vorzeigen von Objekten	Vorzeigen und Nennen von Objekten	Vorsprechen von Wörtern (akust.)
V	9 Jahre	30%	46%	28%	56%	56%	43%
IV	10 „	36%	56%	36%	65%	72%	51%
III	11 „	43%	58%	52%	76%	78%	54%
II	12 „	59%	54%	56%	73%	80%	61%
Ib	13 „	68%	56%	61%	80%	84%	56%
*) Ia	14 „	ist in Volksschule IV zu Osnabrück nicht vorhanden.					
Gesamtdurchschnittsprozentsatz		$47^1/_5$%	54%	$46^3/_5$%	70%	74%	53%

Tab. V.

Vpn.: Schüler der Volksschule zu Dissen. Klasse	Alter	Vorführungsweise: Gleichzeitiges Vorsprechen u. Vorzeigen von Wörtern (akustisch-visuell)	Vorzeigen v. Wörtern u. Aussprechen derselben durch die Versuchspersonen (akustisch-visuell-motorisch)	Vorzeigen von Objekten	Vorzeigen und Nennen von Objekten	Vorsprechen von Wörtern (akust.)	Vorzeigen von Wörtern (visuell)
V	9 Jahre	34%	29%	48%	$53^1/_2$%	42%	38%
IV	10 „	42%	49%	64%	65%	53%	41%
III	11 „	55%	57%	79%	79%	54%	47%
II	12 „	52%	55%	80%	81%	59%	61%
Ib	13 „	71%	58%	80%	87%	65%	72%
Ia	14 „	75%	61%	86%	83%	69%	68%
Gesamtdurchschnittsprozentsatz		$54^5/_6$%	$51^1/_2$%	$72^5/_6$	$74^3/_4$%	57%	$54^1/_2$%

*) Bei der Berechnung der Gesamtdurchschnittsprozentsätze für sämtliche Versuche hätte der 4. Versuchstag (Tab. IV) mit geringerem Gewicht angesetzt werden müssen, da für die Festsetzung der Durchschnittswerte desselben nur fünf Klassendurchschnittsprozentsätze in Frage kamen. Es hätte also das arithmetische Mittel zu den 35 Klassendurchschnittsprozentsätzen bestimmt werden

Tab. VI.

Vpn.: Schüler der Volksschule zu Bramsche.		Vorführungsweise:					
Klasse	Alter	Vorzeigen v. Wörtern u. Aussprechen derselben durch die Versuchspersonen akustisch-visuell-motorisch)	Vorzeigen von Objekten	Vorzeigen und Nennen von Objekten	Vorsprechen von Wörtern (akust.)	Vorzeigen von Wörtern (visuell)	Gleichzeitiges Vorsprechen und Vorzeigen v. Wörtern (akustisch visuell)
V	9 Jahre	29 %	44 %	48 %	40 %	29 %	35 %
IV	10 „	50 %	60 %	62 %	49 %	35 %	56 %
III	11 „	48 %	68 %	77 %	54 %	46 %	56 %
II	12 „	60 %	73 %	70 %	59 %	55 %	66 %
I b	13 „	54 %	73 %	82 %	66 %	47 %	59 %
I a	14 „	60 %	78 %	86 %	69 %	72 %	68 %
Gesamtdurchschnitts-prozentsatz		$50\frac{1}{6}$ %	66 %	$70\frac{5}{6}$ %	$56\frac{1}{6}$ %	$47\frac{1}{3}$ %	$56\frac{2}{3}$ %

Tab. VII.

Gesamtresultate sämtlicher Versuchstage.	Vorführungsweise:					
	Vorzeigen von Objekten	Vorzeigen und Nennen von Objekten	Vorsprechen von Wörtern (akust.)	Vorzeigen von Wörtern (visuell)	Gleichzeitiges Vorsprechen und Vorzeigen v. Wörtern (akustisch-visuell)	Vorzeigen v. Wörtern u. Aussprechen derselben durch die Vpn. (akustisch-visuell-motorisch)
1. Versuchstag	$70\frac{5}{6}$ %	$67\frac{2}{3}$ %	56 %	$50\frac{1}{2}$ %	$57\frac{2}{3}$ %	$51\frac{1}{2}$ %
2. „	$72\frac{1}{3}$ %	75 %	$55\frac{1}{3}$ %	$56\frac{1}{6}$ %	$59\frac{1}{3}$ %	$50\frac{5}{6}$ %
3. „	68 %	$72\frac{1}{2}$ %	$53\frac{1}{2}$ %	$48\frac{1}{3}$ %	54 %	$47\frac{1}{3}$ %
*) 4. „	70 %	74 %	53 %	$47\frac{1}{5}$ %	51 %	$46\frac{3}{5}$ %
5. „	$72\frac{5}{6}$ %	$74\frac{3}{4}$ %	57 %	$54\frac{1}{2}$ %	$54\frac{5}{6}$ %	$51\frac{1}{2}$ %
6. „	66 %	$70\frac{5}{6}$ %	$56\frac{1}{6}$ %	$47\frac{1}{3}$ %	$56\frac{2}{3}$ %	$50\frac{1}{6}$ %
*) Gesamtdurchschnitts-prozentsatz	70 %	$72\frac{1}{8}$ %	$55\frac{1}{6}$ %	$50\frac{4}{6}$ %	$56\frac{1}{12}$ %	$49\frac{1}{2}$ %

müssen. Um aber nur Brüche mit kleinerem Nenner zu erhalten, habe ich bei der Bestimmung der Gesamtdurchschnittsprozentsätze das arithmetische Mittel von den sechs Durchschnittswerten der sechs Versuchstage berechnet, da die Ergebnisse beider Berechnungsweisen dem Werte nach nur in ganz minimaler Weise differieren.

und gleichzeitig genannte und diejenigen für nur gezeigte Gegenstände an erster oder zweiter Stelle und zwar mit $72^1/_8\%$ und mit 70%. Die Differenz zwischen beiden beträgt nur $2^1/_8\%$. Danach hat also das mit der Vorzeigung der Objekte gleichzeitig erfolgende Aussprechen des Namens keine besondere Erhöhung der Reproduktion bewirkt. Dies ist vielleicht zum Teil dadurch zu erklären, dass das Akustische bei manchen Versuchspersonen zerstreuend und störend wirkte und so die visuelle Auffassung bei dieser kombinierten Vorführungsweise ungünstig beeinflusste und ihre Beteiligung beim Einprägen im Vergleich zu den Versuchen mit rein visueller Auffassung herabsetzte. Auch ist zu bedenken, dass die Gegenstände alle sehr bekannt waren. Daher tauchte, selbst wenn die Objekte schweigend vorgezeigt wurden, mit der Wahrnehmung derselben auch wohl in vielen Fällen der betreffende oft damit associierte Name im Bewusstsein der Versuchspersonen, wie diese übrigens teilweise bestätigten, von selbst mit auf, ohne dass er genannt wurde. In manchen Fällen scheint aber das begleitende akustische Klangbild für die Einprägung förderlich gewirkt zu haben, worauf das Mehr von $2^1/_8\%$ zurückzuführen ist.

Im Vergleich zu den Reproduktionswerten, die bei den vier andern angewandten Vorführungsweisen erzielt worden sind, ist die Reproduktion bei der Darbietung von Objekten ganz erheblich besser ausgefallen; denn der Abstand bis zum nächsten Wert beträgt 17% beziehungsweise 15%, was relativ ausgedrückt ein Mehr von etwa 31% für die Vorführung von Gegenständen im Vergleich zu derjenigen von Wörtern ergibt.

Nach den Gesamtdurchschnittsprozentsätzen in der Schlussreihe von Tabelle VII ergibt sich des weiteren ein Reproduktionswert von $55^1/_6\%$ bei akustischer, von $50^4/_6\%$ bei visueller, von $56^1/_{12}\%$ bei akustisch-visueller und von $49^1/_2\%$ bei akustisch-visuell-motorischer Darbietung oder Auffassung des zu behaltenden Materials. Hiernach ist also beim Zusammenwirken des akustischen und visuellen Elements die Leistungsfähigkeit am grössten. Bei nur akustischer Darbietung ist sie allerdings nur um ein ganz wenig geringer, so dass unter den bei diesen Versuchen beobachteten Umständen das Hinzukommen der visuellen Vorführung zu der akustischen Darbietung die Leistungsfähigkeit nicht besonders erhöht. Die visuelle Vorführungsweise allein fällt dagegen nach den Gesamtdurchschnittsprozentsätzen gegen die akustische erheblicher ab, da letztere nach der Tabelle VII um $4^1/_2\%$ oder relativ ausgedrückt, um 9% höhere Reproduktionswerte ergibt. An letzter Stelle stehen die beim akustisch-visuell-motorischen Verfahren erzielten

Werte. Demnach hat das Hinzukommen des motorischen Elements unter den bei meinen Versuchen beobachteten Bedingungen die Resultate ungünstig beeinflusst. Denn die nur akustisch-visuelle Vorführungsweise hat ja bedeutend bessere Resultate ergeben.

Ehe ich nun diese Resultate näher bespreche, ist die wichtige Frage zu untersuchen, ob denn die erhaltenen Schlusswerte sich auch auf regelmässig innerhalb der einzelnen Tabellen wiederkehrende Beziehungen gründen, oder ob sich bei Berücksichtigung der einzelnen Schulen und der einzelnen Klassen solche Schwankungen zeigen, dass eine Zusammenfassung der einzelnen Resultate gar nicht zulässig erscheint.

Eine Einsicht in die Tabellen vermag genaue Aufklärung über diese Frage zu geben. Es ist festzustellen, dass die verschiedenen Tabellen ziemlich die gleichen Beziehungen zum Ausdruck bringen. So steht z. B. das Gedächtnis für gezeigte und gleichzeitig genannte Objekte in den fünfunddreissig Klassendurchschnittswerten nur neunmal und in den sechs Schuldurchschnittswerten nur einmal nicht an erster Stelle. Letztere wird in diesen Fällen von dem Gedächtnis für nur gezeigte Objekte eingenommen. Die siebzig Klassendurchschnittswerte, die das Ergebnis von Reihen mit vorgezeigten Objekten bilden, werden in keinem einzigen Falle von einem der übrigen einhundertundvierzig Klassendurchschnittswerte übertroffen.

Alsdann war in den Gesamtdurchschnittsprozentsätzen ein kleines Übergewicht in den Resultaten auf Grund akustisch-visueller gegenüber denjenigen auf Grund nur akustischer Vorführung zum Ausdruck gekommen. Auch nach der Seite hin entsprechen die Einzelergebnisse dem Gesamtdurchschnitt. Von den Klassendurchschnittswerten sind zwanzig für die akustisch-visuell gelernten Reihen grösser und zwölf kleiner als für die nur akustisch gelernten Reihen; in drei Fällen besteht Gleichheit der Reproduktionswerte. In den Durchschnittsprozentsätzen für alle Versuche eines Versuchstages kommt dann bereits ein Ausgleich dieser Differenzen derart zu stande, dass sich nur noch ein einziger Fall (5. Versuchstag, Schule zu Dissen) mit höherem Reproduktionswerte für die akustische Darbietung zeigt, während in den fünf andern Fällen die Werte für die akustisch-visuell gelernten Reihen etwas höher sind.

Nach den Gesamtdurchschnittswerten stehen die Leistungen bei dem akustisch-visuell-motorischen Verfahren an letzter Stelle, allerdings bleiben sie nur um ein ganz Geringes hinter den Resultaten der rein visuellen Vorführungsweise zurück, so dass sie mit diesen fast übereinstimmen. Auch damit stehen die Einzeldurchschnittswerte im Einklang, da auch dort nur geringe Differenzen vorkommen. Von den fünfunddreissig Klassendurchschnittswerten zeigen

sechzehn ein Mehr bei der rein visuellen, sechzehn ein Mehr bei der akustisch-visuell-motorischen Methode und in dreien herrscht Übereinstimmung. Von den sechs Gesamtdurchschnittswerten der einzelnen Schulen, die bei dem akustisch-visuell-motorischen Verfahren erhalten worden sind, stehen vier der Höhe nach an letzter Stelle.

Inbezug auf das Verhältnis der rein akustischen zur rein visuellen Vorführungsweise sind jedoch auf Grund der einzelnen Tabellen noch besondre Beziehungen festzustellen, die in den Gesamtdurchschnittsprozentsätzen und auch in den Durchschnittswerten für die einzelnen Schulen nicht zum Ausdruck kommen können, die aber aus der Vergleichung der einzelnen Klassendurchschnittswerte erhellen. Nach dem Gesamtdurchschnittswerte der letzten Tabelle beträgt die Reproduktion an richtig behaltenen Gliedern für die akustischen Reihen $55\,{}^1/_6\,{}^0/_0$, für die visuellen Reihen dagegen nur $50\,{}^4/_6\,{}^0/_0$, und dennoch findet sich bei Durchzählung der einzelnen Klassenresultate, dass in neun Fällen die visuelle Vorführungsweise höhere Werte erzielt hat, als die akustische und dass dieselben in einem Falle gleich sind. Auch in den Gesamtdurchschnittswerten für die einzelnen Schulen ist ein Fall festzustellen, in welchem die visuelle Vorführungsweise günstiger erscheint. Wenn nun trotz dieser Abweichungen in den Gesamtdurchschnittswerten die akustische Methode erheblich leistungsfähiger erscheint als die visuelle, so muss in vielen Fällen die Differenz zu gunsten der akustischen Vorführungsweise bedeutend grösser gewesen sein, als in den Gesamtdurchschnittswerten zum Ausdruck kommt. Das trifft nach Angabe der Einzelwerte auch zu. Die Reproduktionswerte für die akustisch dargebotenen Reihen sind fast ganz regelmässig in den unteren Klassen der verschiedenen Schulen erheblich grösser als diejenigen für die visuell vorgeführten Reihen; nach den mittleren Klassen hin nimmt die Differenz ab, und die eben erwähnten neun Fälle, in denen sogar ein umgekehrtes Verhältnis eintritt, finden sich in den oberen Klassen.

Auch diese Ergebnisse zeigen, wie wichtig es ist, derartige Untersuchungen auf verschiedene Altersstufen zu verteilen, um nicht zu Fehlschlüssen zu gelangen.

Nach diesen Resultaten könnte man daran denken, dass der sensorische Gedächtnistypus bei Schulkindern noch nicht einen bereits festen, unveränderlichen Charakter trage, sondern dass er vielmehr einem Wandel unterliege, der im besondern von der Übung und von der Betätigungsweise des Gedächtnisses abhänge. Aber, wie bereits in der Einleitung zu diesem Teil meiner Arbeit gesagt wurde, zu sicheren Schlüssen nach dieser Seite hin sind derartige Kollektivversuche nicht geeignet. Auch ist inbezug auf die obige Abhängigkeit

der Resultate von der Altersstufe keineswegs die Möglichkeit ausgeschlossen, dass nur eine Übung der Aufmerksamkeit, ein schnelleres Lesen in späterem, eine grössere Geläufigkeit der akustischen als der visuellen Wortbilder in früherem Alter u. dgl. mit im Spiele sei, was auf den Unterrichtsbetrieb in der Volksschule zurückzuführen wäre. In den unteren Klassen derselben ist das Lehr- und Lernverfahren in der Hauptsache akustisch. Schriftliche Beschäftigung und visuelle Übung stehen noch im Hintergrunde. Alle Memorierstoffe werden in der Schule durch die Stimme des Lehrers eingeprägt. Diese Arbeit fällt später dem häuslichen Fleiss zu und wird von den Schülern meist an der Hand eines Buches erledigt. Auch wird in der Schule in den oberen Jahrgängen die visuelle Auffassung mehr geübt, wodurch alsdann auch nach der Seite hin eine grössere Leichtigkeit der Auffassung zur Ausbildung gelangt.

Auch der Gesichtspunkt ist von Bedeutung, dass die visuelle Vorführungsweise deshalb durchschnittlich im Nachteil war, weil es zwar leicht und für die meisten natürlich ist, eine Reihe gehörter Wörter, auch wenn dieselben monoton und ohne akustische Gruppierung vorgesprochen wurden, räumlich anzuordnen und zu lokalisieren, dass es aber schwieriger und weit weniger natürlich ist, eine entsprechende Lokalisation eintreten zu lassen, wenn die Reihe aus Wörtern besteht, die succesiv an demselben Orte vorgezeigt worden sind. (cf. die Versuche der vierten Versuchsgruppe in dem Teile über den Einfluss der Lokalisation auf das Behalten, S. 132 f. und 135 f. Dieselben haben den hier erwähnten Gesichtspunkt ergeben.)

Auffällig ist bei den Resultaten, dass das Hinzutreten des motorischen Elements durch Aussprechen des Gelesenen seitens der Schüler eine Verschlechterung der Resultate bewirkt, während man eher eine Verbesserung vermutet hätte. Da aber dieses Verhalten ziemlich konstant ist, jedenfalls niemals eine erhebliche Verbesserung durch Hinzukommen des Aussprechens seitens der Versuchspersonen sich in den Resultaten zeigt, so müssen bestimmte gesetzliche Beziehungen obwalten, die hier das Zustandekommen höherer Reproduktionswerte verhindern.

Es lässt sich jedenfalls keineswegs einfach sagen, das motorische Element spiele beim Lernen und beim Reproduzieren keine Rolle. Ich erkläre mir die Sache folgendermassen. Bei denjenigen meiner Versuchspersonen, die motorisch veranlagt waren, kamen innerliche motorische Vorgänge der Sprachorgane auch bereits bei den andern Vorführungsweisen, z. B. beim leisen Lesen und beim Vorsprechen seitens des Versuchsleiters zu stande, so dass bei diesen Versuchs-

personen eine Betätigung des motorischen Elements bereits ohne lautes Mitsprechen stattfand[1]) und eben deswegen das einmalige laute Aussprechen der betreffenden Reihe nur einen mässigen Vorteil sicherte. Der geringe Vorteil aber, der hiernach bei dem Hinzukommen des lauten Mitsprechens erwartet werden sollte, wurde durch den Nachteil überwogen, den anderseits dieses laute einmalige Zusammensprechen vieler Versuchspersonen bei vielen derselben zur Folge hatte. Die Aufmerksamkeit, die das Aussprechen und in diesen Fällen besonders das Zusammensprechen erfordert, wird der eigentlichen Einprägung entzogen; auch wird der Wortschwall, der durch das Mitsprechen aller Versuchspersonen entsteht, und der natürlich der Einprägung des akustischen Wortbildes nicht besonders günstig ist, von vielen Versuchspersonen als Störung empfunden. Man darf nicht übersehen, dass bei der Gestaltung der Resultate keineswegs nur in Betracht kommt, wie das Aussprechen bei den Motorischen wirkt, sondern auch wie es sich bei den andern Typen geltend macht. Möglich ist es z. B., dass der Visuelle dasselbe als ganz besonders störend empfindet; doch bedürfen alle diese Dinge noch einer Untersuchung durch wirklich entscheidende Versuche.

Einstweilen ist auf Grund der bisher besprochenen Versuche festzustellen, dass das Gedächtnis für konkrete Objekte mindestens bei durchschnittlichen Bestimmungen das Gedächtnis für verbale Eindrücke ganz beträchtlich an Leistungsfähigkeit übersteigt. Des weiteren hat sich ergeben, dass die Leistungen auf Grund akustischer Vorführung durchschnittlich merklich besser sind als diejenigen auf Grund visueller Vorführung, dass allerdings bei ansteigender Altersstufe die visuelle Methode an Leistungsfähigkeit schneller zunimmt und schliesslich die akustische übertrifft. Ferner wurde festgestellt,

---

[1]) Man vergleiche hierzu, was Gilbert Ballet in seinem lehrreichen und interessanten Buche „Le langage intérieur et les diverses formes de l'aphasie, Paris 1886" im Kapitel über die Motorischen inbezug auf die koordinierten und automatischen inneren Sprechbewegungen sagt. A. a. O. p. 46 f. heisst es: „Le mouvement automatique et coordonné . . . . . est constamment accompagné d'un phénomène de sensibilité, en vertu duquel nous avons conscience des mouvements exécutés par la langue, les lèvres, le larynx pour la parole, par la main pour l'écriture. La sensation que nous percevons ainsi se dépose dans le cerveau sous forme d'image ou de souvenir. Ce souvenir constitue la mémoire des mouvements coordonnés de la parole et des mouvements coordonnés de l'écriture, chacune de ces mémoires résumant une collection d'images ou de représentations motrices, les représentations motrices d'articulation et les représentations motrices graphiques."

dass das Zusammenwirken zweier Sinnesgebiete, des akustischen und des visuellen, nur einen ganz geringen Vorteil bewirkt, und dass die versuchte Vereinigung des akustischen, visuellen und motorischen Elements ein Zurückgehen der Resultate dem Gesamtdurchschnitt nach auf den niedrigsten Wert zur Folge hatte.

Es sei aber gleich hier hinzugefügt, dass diese Ergebnisse nur unter Beschränkung auf die bei den Versuchen beobachteten Bedingungen Giltigkeit beanspruchen können. In andern Schularten, mit andern Lehrmethoden und Lehrzielen oder bei andern Nationalitäten mit anders veranlagten und anders geschulten Versuchspersonen würden sich vielleicht abweichende Resultate ergeben.

Ferner sei hervorgehoben, dass diese Sätze auch für meine Versuchspersonen nur insoweit gelten, als es sich um Durchschnitte handelt. Meine Versuchspersonen gehörten sicher sehr verschiedenen Typen an, bei denen sich die verschiedenen Vorführungsweisen in sehr verschiedener Weise geltend gemacht haben. Der Satz z. B., dass bei früherer Altersstufe die akustische Vorführungsweise der visuellen überlegen ist, soll nicht für jede beliebig herausgegriffene meiner Versuchspersonen, etwa gar eine solche von ganz vorwiegend visuellem Typus gelten, sondern gilt nur, wenn man meine Versuchspersonen, so wie sie sich aus den verschiedenen Typen zusammensetzen, zusammen nimmt.

§ 5.

Um zu erkunden, wie die besprochenen Verhältnisse bei späterer Reproduktion liegen, habe ich neben der sofortigen Reproduktion auch eine solche nach längerer Zeit eintreten lassen. In dem einem Falle, in der Volksschule II zu Osnabrück, habe ich eine erneute Reproduktion des gelernten Materials nach 1×24 Stunden, in dem andern Falle, in der Volksschule I zu Osnabrück, eine solche nach 3×24 Stunden eintreten lassen. Die Versuchspersonen wussten vorher durchaus nicht, um was es sich handelte. Ich liess diejenigen, welche die in Tabelle I (S. 150) zusammengestellten numerischen Resultate geliefert hatten, nach 3×24 Stunden und diejenigen, deren Ergebnisse sich in Tabelle II (S. 151) befinden, nach 1×24 Stunden von neuem zusammenkommen, und erst als sie schreibbereit waren, sagte ich ihnen, dass sie in beliebiger Reihenfolge aufschreiben sollten, was sie aus den am Tage zuvor oder drei Tage zuvor gelernten Reihen sich wieder in die Erinnerung zurückzurufen vermöchten. Ich gab zehn Minuten Reproduktionszeit; von den

wenigsten Versuchspersonen wurden jedoch noch nach Verlauf von fünf Minuten Wörter niedergeschrieben.

Obwohl die Schüler vorher nicht wussten, dass sie noch einmal zu Versuchen herangezogen wurden, oder doch sicher nicht wussten; dass die gelernten Reihen nach 1×24 beziehungsweise nach 3×24 Stunden noch einmal zur Reproduktion kommen würden, so hatten sich in der Zwischenzeit doch mehrere mit den Versuchen befasst, miteinander oder mit andern über dieselben gesprochen und wiederholt versucht, die Reihen wiederzugeben, was ich nach dieser zweiten Reproduktion auf Befragen erfuhr. (cf. § 19 im I. Teil, S. 84 und 85).

Die numerischen Resultate dieser zweiten Reproduktion kommen in den Tabellen VIII und IX zum Ausdruck.

Bei der Einsicht dieser Tabellen ist zu beachten, dass die Tabelle VIII der Tabelle II entspricht. Es handelt sich hier um dieselben Versuchspersonen wie dort und natürlich auch um dieselben den dortigen Reproduktionen zu Grunde liegenden Versuche. In derselben Weise entspricht die Tabelle IX der Tabelle I.

Die in diesen Tabellen gebotenen Reproduktionswerte, die sich im Gegensatz zu den in den Tabellen I bis VII enthaltenen auf Grund unmittelbar nach der Darbietung erfolgter Reproduktion gewonnenen Resultaten bei einer Prüfung nach Verlauf eines grösseren Zeitraumes

Tab. VIII.

Vpn.: Schüler der Volksschule II zu Osnabrück.		**Reproduktionswerte nach 1×24 Stunden.**					
		Vorführungsweise:					
Klasse	Alter	Vorzeigen und Nennen von Objekten	Vorsprechen von Wörtern (akust.)	Vorzeigen von Wörtern (visuell)	Gleichzeitiges Vorsprechen und Vorzeigen v. Wörtern (akustisch-visuell)	Vorzeigen v. Wörtern und Aussprechen derselben durch die Versuchspersonen (akustisch-visuell-motorisch)	Vorzeigen von Objekten
V	9 Jahre	50%	13%	12%	28%	9%	38%
IV	10 "	61%	11%	23%	23%	14%	48%
III	11 "	60%	$18^{8}/_{9}$%	$15^{1}/_{3}$%	$31^{1}/_{9}$%	$11^{1}/_{9}$%	$53^{8}/_{9}$%
II	12 "	64%	$26^{2}/_{3}$%	$22^{1}/_{9}$%	$27^{1}/_{9}$%	$15^{5}/_{9}$%	$65^{5}/_{9}$%
Ib	13 "	62%	36%	29%	30%	27%	67%
Ia	14 "	$64^{4}/_{9}$%	$38^{8}/_{9}$%	$27^{7}/_{9}$%	$34^{8}/_{3}$%	$30^{5}/_{9}$%	$73^{8}/_{9}$%
Gesamtdurchschnittsprozentsatz		$60^{1}/_{3}$%	$21^{2}/_{27}$%	$20^{11}/_{54}$%	$29^{1}/_{54}$%	$17^{47}/_{54}$%	$57^{13}/_{18}$%

Tab. IX.

Vpn.: Schüler: der Volksschule zu Osnabrück.		Reproduktionswerte nach 3×24 Stunden. Vorführungsweise:					
Klasse	Alter	Vorzeigen von Objekten	Vorzeigen und Nennen von Objekten	Vorsprechen von Wörtern (akust.)	Vorzeigen von Wörtern (visuell)	Gleichzeitiges Vorsprechen u. Vorzeigen von Wörtern (akustisch-visuell)	Vorzeigen v. Wörtern u. Aussprechen derselben durch die Versuchspersonen (akustisch-visuell-motorisch)
V	9 Jahre	39 %	38 %	18 %	14 %	15 %	12 %
IV	10 „	50 %	$41^{2}/_{3}$ %	$15^{5}/_{9}$ %	20 %	$26^{5}/_{9}$ %	$15^{5}/_{9}$ %
III	11 „	50 %	50 %	12 %	12 %	21 %	13 %
II	12 „	$53^{1}/_{3}$ %	$53^{7}/_{9}$ %	$26^{2}/_{3}$ %	$20^{4}/_{9}$ %	$19^{2}/_{9}$ %	$23^{1}/_{3}$ %
Ib	13 „	57 %	62 %	23 %	23 %	24 %	15 %
Ia	14 „	66 %	73 %	25 %	20 %	25 %	22 %
Gesamtdurchschnittsprozentsatz		$52^{5}/_{9}$ %	$53^{2}/_{27}$ %	$20^{1}/_{27}$ %	$18^{13}/_{54}$ %	$21^{43}/_{54}$ %	$16^{22}/_{27}$ %

ergeben haben, lassen vergleichende Schlüsse betreffs der verschiedenen Vorführungsweisen in Beziehung auf die Dauerhaftigkeit des Gedächtnisses zu. *Im allgemeinen liegen die Verhältnisse bei dieser zweiten Reproduktion nach 1×24 und auch nach 3×24 Stunden nach den gewonnenen Resultaten* (die übrigens durchweg den schwächenden Einfluss der ablaufenden Zeit deutlich erkennen lassen) *ähnlich wie bei der sofortigen Reproduktion.* So steht das Gedächtnis für wirklich vorgezeigte Gegenstände wieder an erster Stelle, während die Reproduktionswerte auf Grund akustisch-visuell-motorischer Aufnahme am niedrigsten sind. Es haben sich aber doch die *Verhältnisse*, in denen die Leistungen der verschiedenen Vorführungsweisen zueinander stehen, etwas *geändert.* So ist vor allem ein weit grösserer Abstand zwischen den Werten, welche einerseits die Vorführung von Anschauungsgegenständen und anderseits die Darbietung verbaler Eindrücke geliefert haben, festzustellen. Der geringste Abstand, der für die Reproduktion nach 1×24 Stunden (Tabelle VIII) zu konstatieren ist, befindet sich zwischen dem Gedächtnis für gezeigte Objekte mit $57^{13}/_{18}$ % und demjenigen für akustisch-visuell dargebotene Wörter mit $29^{1}/_{54}$ % und für die Reproduktion nach 3×24 Stunden (Tabelle IX) zwischen dem Gedächtnis für gezeigte Objekte mit $52^{5}/_{9}$ % und demjenigen für akustisch-visuell dargebotene Wörter mit $21^{43}/_{54}$ %. Dies gibt für die Reproduktion auf

Grund der Vorführung konkreter Objekte im ersten Falle ein Mehr von etwa 100% und im zweiten Falle ein Mehr von etwa 150% im Vergleich zur Reproduktion nur verbaler Eindrücke.

Daraus geht hervor, dass der schwächende Einfluss der ablaufenden sich für die auf Grund nur verbaler Darbietung eingeprägten Eindrücke bedeutend stärker geltend macht als für die auf Grund konkreter objektiver Darbietung eingeprägten, dass im ersten Falle die Erinnerungsbilder bedeutend schneller verblassen und mehr an Reproduktionsfähigkeit einbüssen als im letzten. Allerdings ist nicht zu übersehen, dass bei den Versuchen, die dieses Resultat ergeben haben, nur zehn beziehungsweise zwanzig Objekte, dagegen fünfzig beziehungsweise vierzig Wörter zu behalten waren. Wenn das Verhältnis zwischen den Reihen mit Anschauungsgegenständen und den verbalen Reihen gleich oder gar umgekehrt wäre, würde wahrscheinlich eine kleine Verschiebung in den Resultaten eintreten und das Übergewicht des Gedächtnisses auf Grund objektiver Vorführung nicht in gleich hohem Masse in die Erscheinung treten.

Nächst den Reihen der Objekte sind die akustisch-visuell aufgenommenen Reihen am treuesten im Gedächtnis bewahrt worden. Die Leistungen auf Grund rein akustischer Vorführung, die alsdann folgen, treten etwas mehr zurück als bei den sofortigen Reproduktionen, bei denen sie fast denen der visuell-akustischen Vorführungsweise gleich sind. Noch schneller aber verblassen die nur visuell vorgeführten Eindrücke. In den einander in den beiden letzten Tabellen gegenüberstehenden Werten hat sich nur in zweien von zwölf Fällen die Einprägung auf Grund visueller Vorführung dauerhafter erwiesen als diejenige auf Grund akustischer.

§ 6.

Die den Tabellen X und XI zu Grunde liegende zweite Versuchsgruppe umfasste zwei Versuchstage. Die Versuche fanden, abgesehen von einer wichtigen Variation, nach jeder Seite hin durchgehends in der Weise der obigen Versuche statt. Diese Variation bestand in der Veränderung der Wiederholungszahl. Während bei den soeben besprochenen Versuchen in allen Fällen nur eine einmalige Darbietung stattfand, erfolgte bei diesen Versuchen eine dreimalige unmittelbar aufeinander folgende Vorführung der Reihen. Dabei kamen dieselben Reihen, aber selbstverständlich andre Schüler wie bei den in § 3 besprochenen Versuchen zur Verwendung.

Wie die beiden Tabellen zeigen, hat die Steigerung der Wiederholungszahl die Verhältnisse der den ver-

Tab. X.

Vpn.: Schüler der Volksschule III zu Osnabrück.		Vorführungsweise:					
Klasse	Alter	Vorsprechen von Wörtern (akust.)	Vorzeigen von Wörtern (visuell)	Gleichzeitiges Vorsprechen und Vorzeigen v. Wörtern (akustisch-visuell)	Vorzeigen v. Wörtern u. Aussprechen derselben durch die Vpn. (akustisch-visuell-motorisch)	Vorzeigen von Objekten	Vorzeigen und Nennen von Objekten
V	9 Jahre	42%	32%	44%	37%	67%	73%
IV	10 "	51%	44%	51%	48%	78%	81%
III	11 "	61%	53%	54%	52%	80%	87%
II	12 "	73%	69%	67%	56%	83%	79%
I b	13 "	66%	68%	78%	65%	91%	93%
Ia	14 "	73%	79%	83%	74%	87%	88%
Gesamtdurchschnittsprozentsatz		61%	$57^1/_3$%	$64^5/_6$%	$57^1/_6$%	81%	$83^1/_2$%

Tab. XI.

Vpn.: Schüler der Volksschule IV zu Osnabrück.		Vorführungsweise:					
Klasse	Alter	Vorzeigen von Wörtern (visuell)	Gleichzeitiges Vorsprechen und Vorzeigen v. Wörtern (akustisch-visuell)	Vorzeigen v. Wörtern u. Aussprechen derselben durch die Versuchspersonen (akustisch-visuell-motorisch)	Vorzeigen von Objekten	Vorzeigen und Nennen von Objekten	Vorsprechen von Wörtern (akust.)
V	9 Jahre	36%	46%	38%	78%	79%	49%
IV	10 "	48%	59%	54%	86 %	87%	62%
III	11 "	56%	64%	63%	82%	89%	59%
II	12 "	68%	58%	66%	93%	92%	74%
I b	13 "	79%	79%	73%	95%	94%	81%
I a	ist in Volksschule IV zu Osnabrück nicht vorhanden.						
Gesamtdurchschnittsprozentsatz		$57^2/_5$%	$61^1/_5$%	$58^4/_5$%	$86^4/_5$%	$88^1/_5$%	65%

schiedenen Vorführungsweisen entsprechenden Reproduktionswerte nicht besonders geändert. Die auf Grund objektiver Vorzeigung von Gegenständen erzielten Werte stehen wieder hervorragend an erster Stelle.

Was die übrigen numerischen Resultate betrifft, wurde hier gleichfalls bei der akustisch-visuellen und bei der akustischen Vorführungsweise am meisten behalten; durchschnittlich ist der Wert in beiden Fällen fast ganz genau derselbe. In Tabelle X weist die akustische Vorführungsweise 61% und die akustisch-visuelle Vorführungsweise $64\frac{5}{6}$% an richtig reproduzierten behaltenen Gliedern auf, in Tabelle XI ist das Verhältnis umgekehrt. An letzter Stelle stehen wieder die der rein visuellen und der akustisch-visuell-motorischen Vorführungsweise entsprechenden Reproduktionswerte. Beide stimmen in Tabelle X fast genau mit einander überein; in Tabelle XI ist der der akustisch-visuell-motorischen Vorführung entsprechende Wert $1\frac{2}{5}$% höher.

§ 7.

Den einleitenden Erwägungen entsprechend habe ich dann eine dritte Versuchsgruppe mit unbekanntem Material und zwar mit Normalreihen sinnloser Silben angestellt. Da hier eine konkrete Vorführung von Objekten ausgeschlossen war, handelte es sich nur um vier verschiedene Arten von Versuchen, und zwar kamen folgende Vorführungsweisen zur Anwendung:

I) Vorsprechen von Silben,
II) Vorzeigen von Silben,
III) gleichzeitiges Vorsprechen und Vorzeigen von Silben,
IV) Vorzeigen von Silben und Aussprechen derselben durch die Versuchspersonen.

Inbezug auf die Vorführungsweise gelten hier dieselben Erwägungen und Erörterungen, die in § 3 bei den Versuchen mit bekanntem Material zum Ausdruck gebracht worden sind; es wurden auch hier die dort für die entsprechenden Reihen gegebenen Vorschriften beobachtet.

Auch bei diesem Material wurden alle Versuche, um den Einfluss der Zeitlage der vier einzelnen Reihen zu eliminieren und ebenso die Wirkung eventueller zufälliger Ungleichmässigkeiten in der Schwierigkeit des Materials unschädlich zu machen, so oft angestellt, als verschiedene Reihen in Frage kamen, also viermal und zwar in vier verschiedenen Schulen, nämlich mit Schülerinnen der siebenklassigen Volksschulen II bis IV in Osnabrück und derjenigen in Dissen. Dadurch wurde wieder ein gleichmässiger cyklischer Wechsel der Zeitlage ermöglicht, indem die Reihenfolge in der Weise geändert werden konnte, dass jeder Versuch je einmal an 1., 2., 3. und 4. Stelle stand, und dass jede Reihe zu allen vier Versuchsweisen verwandt wurde, dass sie also einmal akustisch, einmal visuell, einmal akustisch-visuell und einmal akustisch-visuell-motorisch gelernt wurde.

Die folgenden vier Reihen sinnloser Silben kamen bei den angestellten Versuchen zur Verwendung:

a) zeip sir des muz kaf gaun böt fäm nuk woch
b) heich mauf neup wat fesch jom gäs pök sun bül
c) bus ket gösch hän soz naur feum wik duf reil
d) bef neis käch reuz dut gon waup mör zil fam

Nach vorstehenden Ausführungen kamen also die vier Vorführungsweisen I bis IV zur Anwendung, und es wurden nach denselben die vier verschiedenen Versuchsreihen a bis d gelernt. Daraus wurden für die in den vier Schulen beabsichtigten vier Versuchstage folgende Konstellationen gebildet:

1. Versuchtstag:	I a	II b	III c	IV d
2. „	II a	III b	IV c	I d
3. „	III a	IV b	I c	II d
4. „	IV a	I b	II c	III d

Nach diesem Schema sind die einzelnen Versuche unter Beobachtung der früher erörterten Vorschriften sorgfältig angestellt worden. Die Einzelheiten brauchen daher hier nicht wiederholt zu werden. Es sei besonders erwähnt, dass in Hinsicht auf die Unbekanntheit des Materials bei diesen Versuchen eine dreimalige Vorführung jeder Reihe vorgenommen wurde. Auf jede einzelne Silbe entfielen dabei zwei Sekunden, so dass die Lernzeit für eine Reihe mit den beiden zwischen den Wiederholungen üblichen kurzen Pausen 64 Sekunden betrug. Für jeden Versuch wurden im ganzen etwa 12 Minuten angesetzt, um so wieder genügend Zeit zur Erholung zu bieten und auch auf

Tab. XII.

Vpn.: Schülerinnen der Volksschule II zu Osnabrück.		Vorführungsweise:			
Klasse	Alter	Vorsprechen (akustisch)	Vorzeigen (visuell)	Gleichzeitiges Vorsprechen u. Vorzeigen (akustisch-visuell)	Vorzeigen der Silben u. Aussprechen derselben d. die Vpn. (akust.-visuell-motor.
V	9 Jahre	$27^1/_2$%	37%	$46^1/_2$%	$47^1/_2$%
IV	10 „	$30^1/_2$%	$53^1/_2$%	52%	52%
III	11 „	$37^1/_2$%	62%	$54^1/_2$%	$55^1/_2$%
II	12 „	49%	66%	$57^1/_2$%	68%
Ib	13 „	$47^1/_2$%	$78^1/_2$%	65%	$66^1/_2$%
Ia	14 „	$54^1/_2$%	73%	75%	$70^1/_2$%
Gesamtdurchschnittsprozentsatz		$41^1/_{12}$%	$61^4/_6$%	$58^5/_{12}$%	60%

diese Weise den Einfluss der Zeitlage der einzelnen Versuche möglichst zu verringern.

Die numerischen Resultate dieser Versuche sind in den Tabellen XII bis XVI zusammengestellt worden.

In den Tabellen XII bis XV finden sich die Resultate der einzelnen Versuchstage und zwar in der Reihenfolge der vorhin zusammengestellten Konstellationen. Die Tabelle XVI bietet eine Zusammenstellung der Schlussergebnisse der vier Versuchstage und die Gesamtdurchschnittsprozentsätze für dieselben, und zwar in der Reihenfolge des ersten Versuchstages.

Tab. XIII.

Vpn.: Schülerinnen der Volksschule III zu Osnabrück.		Vorführungsweise:			
Klasse	Alter	Vorzeigen (visuell)	Gleichzeitiges Vorsprecheu u. Vorzeigen (akustisch-visuell)	Vorzeigen der Silben u. Aussprechen derselben d. die Vpn. (akust.-visuell-motor.)	Vorsprechen (akustisch)
V	9 Jahre	23%	31%	36%	$24\frac{1}{2}\%$
IV	10 „	30%	$42\frac{1}{2}\%$	42%	39%
III	11 „	45%	57%	48%	49%
II	12 „	$51\frac{1}{2}\%$	58%	$50\frac{1}{2}\%$	$51\frac{1}{2}\%$
Ib	13 „	65%	61%	55%	$53\frac{1}{2}\%$
Ia	14 „	$77\frac{1}{2}\%$	$69\frac{1}{2}\%$	58%	$57\frac{1}{2}\%$
Gesamtdurchschnittsprozentsatz		$48\frac{2}{3}\%$	$53\frac{1}{6}\%$	$48\frac{1}{4}\%$	$45\frac{5}{6}\%$

Tab. XIV.

Vpn.: Schülerinnen der Volksscsule IV zu Osnabrück.		Vorführungsweise:			
Klasse	Alter	Gleichzeitiges Vorsprechen u. Vorzeigen (akustisch-visuell)	Vorzeigen der Silben u. Aussprechen derselben d. die Vpn. (akust.-visuell-motor.)	Vorsprechen (akustisch)	Vorzeigen (visuell)
V	9 Jahre	$32\frac{1}{2}\%$	42%	$21\frac{1}{2}\%$	$28\frac{1}{2}\%$
IV	10 „	$45\frac{1}{2}\%$	50%	$41\frac{1}{2}\%$	$51\frac{1}{2}\%$
III	11 „	$75\frac{1}{2}\%$	65%	$52\frac{1}{2}\%$	59%
II	12 „	$61\frac{2}{9}\%$	$57\frac{1}{3}\%$	$49\frac{4}{9}\%$	$63\frac{1}{3}\%$
Ib	13 „	$52\frac{7}{9}\%$	$56\frac{2}{3}\%$	$50\frac{5}{9}\%$	$56\frac{2}{3}\%$
Ia	14 „	in Volksschule IV zu Osnabrück nicht vorhanden.			
Gesamtdurchschnittsprozentsatz		$53\frac{2}{5}\%$	54%	$43\frac{1}{10}\%$	$51\frac{4}{5}\%$

Jetzt ist die wichtige Frage zu prüfen, wie sich die Ergebnisse dieser Versuche mit unbekanntem Material zu denjenigen der oben besprochenen Versuche mit bekanntem Material verhalten.

In den Tabellen XII bis XV treten mit ziemlicher Gleichmässigkeit die Verhältnisse hervor, die in den Gesamtdurchschnittsprozentsätzen der Tabelle XVI zum Ausdruck kommen. Nach derselben beträgt der durchschnittliche Reproduktionswert bei der akustisch-visuellen Vorführung $53^{32}/_{60}\%$, bei der akustisch-visuell-motorischen $52^{5}/_{16}\%$ und bei der akustischen 42 %. Demnach halten sich die Reproduktionswerte der Darbietungsweisen, in denen das visuelle Element

Tab. XV.

Vpn.: Schülerinnen der Volksschule zu Dissen.		Vorführungsweise:			
Klasse	Alter	Vorzeigen der Silben u. Aussprechen derselben durch d. Vpn. (akust.-visuell-motor.)	Vorsprechen (akustisch)	Vorzeigen (visuell)	Gleichzeitiges Vorsprechen u. Vorzeigen (akustisch-visuell)
V	9 Jahre	28%	$29^{1}/_{2}\%$	29%	36%
IV	10 „	37%	28%	47%	$38^{1}/_{2}\%$
III	11 „	45%	39%	49%	47%
II	12 „	65%	$42^{1}/_{2}\%$	52%	53%
Ib	13 „	54%	$45^{1}/_{2}\%$	61%	$63^{1}/_{2}\%$
Ia	14 „	65%	44%	72%	64%
Gesamtdurchschnitts-prozentsatz		49%	$38^{1}/_{12}\%$	52%	$50^{5}/_{12}\%$

Tab. XVI.

Gesamtresultate sämtlicher Versuchstage.	Vorführungsweise:			
	Vorsprechen (akustisch)	Vorzeigen (visuell)	Gleichzeitiges Vorsprechen u. Vorzeigen (akustisch-visuell)	Vorzeigen der Silben u. Aussprechen derselben durch d. Vpn. (akust.-visuell-motor.)
1. Versuchstag	$41^{1}/_{12}\%$	$61^{2}/_{3}\%$	$58^{5}/_{12}\%$	60%
2. „	$45^{5}/_{6}\%$	$48^{2}/_{3}\%$	$53^{1}/_{6}\%$	$48^{1}/_{4}\%$
3. „	$43^{1}/_{10}\%$	$51^{4}/_{5}\%$	$53^{2}/_{5}\%$	54%
*) 4. „	$38\ /_{12}\%$	52%	$50^{5}/_{12}\%$	59%
Gesamtdurchschnitts-prozentsatz	42%	$53^{32}/_{60}\%$	$53^{51}/_{60}\%$	$52^{5}/_{16}\%$

*) Betreffs der Gesamtdurchschnittsprozentsätze gilt dasselbe, was in der Fussnote auf Seite 152 f. gesagt worden ist.

vertreten ist, ziemlich auf derselben Höhe wie früher, dagegen ist der Reproduktionswert der rein akustischen Darbietung hier ein ganz erheblich geringerer. Die Differenz zwischen dem durchschnittlichen Reproduktionswerte für die akustisch-visuelle und demjenigen für die rein akustische Vorführung beträgt $11^{51}/_{60}$%, was einen relativen Unterschied von etwa 28% bedeutet. Die Schlussresultate für die einzelnen Versuchstage zeigen dasselbe Bild. In den Durchschnittsergebnissen für den ersten Versuchstag ist der erwähnte Unterschied am grössten; er beträgt $58^{5}/_{12}$% bis $41^{1}/_{12}$%, was ein relatives Mehr von etwa 42% für die Darbietungsweise mit Hinzukommen des visuellen Moments zur rein akustischen Darbietung bedeutet. In den 23 einzelnen Fällen erhebt sich nur viermal ein der rein akustischen Darbietung zugehöriger Klassendurchschnittswert über einen solchen, bei dessen Gestaltung das visuelle Element eine Rolle gespielt hat, aber auch da nur um einen ganz geringen Betrag. Es hat sich also hiernach bei dem Silbenmaterial die visuelle Darbietungsweise ganz bedeutend vorteilhafter erwiesen als die rein akustische Vorführung.

§ 8.

Dieses Hauptresultat der letzten Versuche steht nun aber in direktem Gegensatze zu einem der wichtigsten Resultate der in den §§ 3 und 4 besprochenen Versuchsgruppe. Dort hatte sich ergeben, dass die akustische Vorführungsweise bessere Resultate liefert als die visuelle. Dieser Widerspruch ist jedoch bald und ohne Frage richtig aufgeklärt, wenn man erwägt, dass jene ersten Versuche mit anderm Material angestellt worden sind als diese letzten. Dort kamen geläufige, konkrete Substantive, also bekanntes Material, hier dagegen sinnlose Silben, also unbekanntes Material bei der Konstruktion der benutzten Reihen zur Verwendung, und daraus haben sich die verschiedenen Resultate ergeben. Es ist also das Hauptergebnis der letzten Versuche, Übergewicht des visuellen Gedächtnisses, auf unbekanntes Material zu beschränken[1]).

Ebenso wie bei den früheren Versuchen trat auch bei den letzten Versuchen die Tatsache hervor, dass bei zunehmendem Alter die der

[1]) Cf. die Ergebnisse von Chr. Pentschew, der nach der Erlernungsmethode vergleichende Versuche über das globale und fraktionierende Lernen anstellte. Er bemerkt (a. a. O. p. 514): „Aus den Ergebnissen stellte sich heraus, dass auch bei Kindern das akustisch-motorische Element die Grundlage des Gedächtnisses bildet, während das visuelle eine sekundäre Rolle spielt, obgleich bei den Versuchen mit sinnlosem Material negative Resultate in dieser Hinsicht erhalten wurden."

visuellen Vorführung entsprechenden Reproduktionswerte schneller anwachsen als die der akustischen Vorführung entsprechenden.

Es erhebt sich nun die Frage, wie es kommt, dass mit bekanntem Material bei akustischer und mit unbekanntem Material bei visueller Vorführung erheblich bessere Leistungen erzielt werden. Dieselbe ist wohl folgendermassen zu beantworten. Die akustische Darbietung hat den Vorteil, die Aufmerksamkeit besser fesseln zu können, während bei der visuellen eher ein Abschweifen derselben möglich ist. Jedes vorgesprochene Wort dringt in das Ohr und bei selbst nur mässiger Aufmerksamkeit bis in das Bewusstsein der Versuchspersonen; eine gleiche Sicherheit liegt bei visueller Darbietung nicht vor. Auch ist bei scharfer Artikulation ein Wort eindringlicher als bei visueller Darbietung. Dies trifft zum mindesten für die akustisch veranlagten Personen zu. Aber bei bekanntem Material wird es auch dem visuell veranlagten Lerner nicht schwer, eine gesprochene Wortreihe gut aufzufassen, da bei ihm die ausgesprochenen bekannten Wörter infolge von Association in der Regel sofort die entsprechenden visuellen Wortbilder erwecken werden, auch ohne dass erstere ihm wirklich geschrieben oder gedruckt vorgeführt sind. Auf diese Weise erklärt sich das Übergewicht der Reproduktionswerte bei akustischer Vorführung bekannter Wörter.

Nun wird man einwenden, dass die erwähnten Vorteile akustischer Darbietung, nämlich besseres Festhalten der Aufmerksamkeit und grössere Eindringlichkeit der gebotenen Eindrücke, doch auch bei der akustischen Vorführung *unbekannten* Materials sich geltend machen können. Das stimmt. Aber es sind hier andere Momente zu beachten, die sich wesentlich zu Gunsten der visuellen Darbietung geltend machen. Nach meiner Ansicht kommt nämlich zur *Erklärung der Tatsache, dass bei unbekanntem Material die visuelle Vorführung bessere Resultate ergibt*, folgendes in Betracht:

1) Es ist wohl für *alle Versuchspersonen bedeutend schwerer*, einer vernommenen ungewohnten und *unbekannten Lautfolge*, die man weder akustisch noch visuell bis dahin wahrgenommen hat, *einen graphischen Ausdruck zu verleihen* als einer bekannten. Denn der Reproduktionsvorgang, der beim Schreiben eines bekannten Wortes vor sich zu gehen hat, verläuft sehr schnell und fast mechanisch, handelt es sich dagegen um sinnlose Silben, so bedarf es fast stets erst besonderer Überlegung, um das akustisch Wahrgenommene in den graphisch-motorischen Reproduktionsakt umzusetzen. Das hat natürlich zur Folge, dass bei der Reproduktion

eine grössere Anzahl von Gliedern, die anfänglich noch reproduzierbar waren, dem Gedächtnis entschwinden.

2) Auch ist es möglich, dass die in Rede stehende Tatsache, Voranstehen der visuellen Vorführung bei unbekanntem, dagegen Voranstehen der akustischen Darbietung bei bekanntem Material, auf der Wichtigkeit beruht, welche die Leichtigkeit der Auffassung der Komplexe besitzt. Vielleicht ist die visuelle Auffassung bei unbekanntem Material leichter als die akustische, während bei bekanntem Material dieser Vorzug der visuellen Auffassung nicht besteht. Der Vorzug aber, den die akustische Auffassung bei bekanntem Material besitzt und der auf die grössere Übung derselben zurückzuführen ist, nimmt um so mehr ab, je älter das Kind, d. h. je geübter es auch in der Auffassung der visuell gegebenen Wörter wird.

3) Endlich erhebt sich betreffs des Vorzugs der visuellen Vorführung bei unbekanntem Material die Frage, ob hier nicht einfach der Einfluss zu Tage tritt, den die Visuellen auf die Gesamtresultate ausüben. Ist das Lernmaterial geläufig, so kann sich der Visuelle das akustisch Gegebene leicht in Optisches umsetzen; ist dagegen das akustisch vorgeführte Material ungeläufig, so ist diese Umsetzung schwieriger und sie gelingt ihm schlecht. Bei dem Visuellen wird also das Verhältnis des Reproduktionswertes bei visueller Vorführung zum Reproduktionswert bei akustischer Vorführung bei ungeläufigem Material grösser als bei geläufigem. Für den Akustisch-Motorischen gilt der entsprechende Gesichtspunkt nicht in gleichem Grade. Denn die Praxis des Lebens übt uns (die Schüler) viel mehr darin, visuell gegebene Buchstabenkomplexe akustisch-motorisch wiederzugeben, als sie uns darin übt, gehörte Wörter oder Silben innerlich in visuelle umzusetzen. Gehörte Wörter sollen wir im allgemeinen nur verstehen.

§ 9.

In der vierten Versuchsgruppe habe ich entsprechend den einleitenden Erörterungen zum Versuchsprogramm dann noch Versuche mit Zahlenmaterial angestellt, um festzustellen, wie sich in diesem Falle die einzelnen Vorführungsweisen hinsichtlich der erzielten Leistungen zueinander verhalten würden.

Es kamen auch bei diesen Versuchen die eingangs des § 7 genannten vier Vorführungsweisen zur Anwendung; für die äussere Darbietung galten auch hier die in § 3 gebotenen Erwägungen und Vorschriften.

Zunächst habe ich Versuche mit zweistelligen Zahlen angestellt, wobei die folgenden vier Reihen zur Verwendung kamen:

I.	II.	III.	IV.
87	51	64	18
34	27	57	53
71	98	45	47
19	85	26	78
42	63	94	81
68	48	17	59
21	76	86	24
95	15	41	43
56	32	79	62
39	93	38	35

Es fanden zwei Versuchstage statt, einer in der Östlichen Volksschule und einer in der Zentralvolksschule zu Göttingen und zwar wiederum mit je 60 Schülern der oberen sechs Jahrgänge. Am ersten Versuchstage wurden obige vier Zahlenreihen in folgender Reihenfolge vorgeführt beziehungsweise gelernt: die erste akustisch, die zweite visuell, die dritte akustisch-visuell und die vierte akustisch-visuell-motorisch. Am zweiten Versuchstage war die Reihenfolge der Vorführungs- oder Erlernungsweisen gerade umgekehrt; es wurde nämlich die erste akustisch-visuell-motorisch, die zweite akustisch-visuell, die dritte visuell und die vierte Reihe akustisch gelernt. Bei der Tabellarisierung habe ich jedoch auch hier zur besseren Übersicht und Vergleichung die Reihenfolge des ersten Versuchstages beibehalten. Hinzuzufügen ist noch, dass eine dreimalige Vorführung jeder Reihe erfolgte, dass auf jede einzelne Zahl zwei Sekunden entfielen und im übrigen die früher erörterten Vorschriften beobachtet wurden.

Tab. XVII.

Vpn.: Schüler der Östlichen Volksschule zu Göttingen.		Vorführungsweise:			
Klasse	Alter	Vorsprechen (akustisch)	Vorzeigen (visuell)	Gleichzeitiges Vorsprechen und Vorzeigen (akustisch-visuell)	Vorzeigen der Zahlen u. Aussprechen derselben durch d. Vpn. (akust.-visuell-motor.)
V	9 Jahre	82%	27%	36%	25%
IV	10 "	46%	49%	48%	48%
III	11 "	39%	58%	57%	52%
II	12 "	49%	61%	52%	57%
Ib	13 "	59%	62%	61%	60%
Ia	14 "	58%	67%	63%	61%
Gesamtdurchschnittsprozentsatz		$46\frac{1}{2}\%$	54%	$52\frac{5}{6}\%$	$50\frac{1}{2}\%$

Tab. XVIII.

Vpn.: Schüler der Zentralvolksschule zu Göttingen.		Vorführungsweise:			
Klasse	Alter	Vorsprechen (akustisch)	Vorzeigen (visuell)	Gleichzeitiges Vorsprechen und Vorzeigen (akustisch-visuell)	Vorzeigen der Zahlen u. Aussprechen derselben durch d. Vpn. (akust. visuell-motor.)
V	9 Jahre	38%	40%	38%	41%
IV	10 „	39%	49%	50%	54%
III	11 „	43%	54%	52%	52%
II	12 „	59%	51%	52%	59%
Ib	13 „	54%	58%	65%	61%
Ia	14 „	61%	72%	74%	67%
Gesamtdurchschnittsprozentsatz		48%	54%	$55^1/_6$%	$52^1/_3$%

Die Tabellen XVII und XVIII bieten die numerischen Resultate dieser beiden Versuchstage.

Nach den Gesamtdurchschnittsprozentsätzen dieser Tabellen und nach den meisten der in ihnen zusammengestellten Klassendurchschnittsprozentsätzen ist die visuelle Vorführungsweise von erheblich günstigerem Einfluss auf das Behalten als die rein akustische. Nur zweimal sinken in den beiden Tabellen die Reproduktionswerte bei der visuellen Vorführung unter diejenigen bei der akustischen, nämlich in Klasse V der Tabelle XVII und in Klasse II der Tabelle XVIII.

Das arithmetische Mittel sämtlicher Werte, die in den beiden Tabellen zum Ausdruck kommen, beträgt für die akustische Vorführungsweise $47^1/_4$%, für die visuelle 54%, für die akustisch-visuelle 54% und für die akustisch-visuell-motorische $51^5/_{12}$%. Auch hiernach steht die akustische Vorführungsweise in diesen Versuchen der visuellen erheblich nach. Die kombinierte akustisch-visuelle Vorführungsweise steht, wie fast überall bei den früheren Versuchen, in gleicher Höhe mit der leistungsfähigsten einfachen Vorführungsweise. Das Hinzukommen des gemeinschaftlichen Aussprechens hat zwar im Vergleich zur kombinierten akustisch-visuellen Lernweise ein Zurückgehen der Werte zur Folge, jedoch hier bei d r e i m a l i g e r Wiederholung ebenso wie bei den den Tabellen X und XI zu Grunde liegenden Versuchen nicht in dem Masse, wie es sich in andern Versuchen bei nur e i n m a l i g e m Lesen der Reihen zeigte.

Alsdann habe ich Versuche mit d r e i s t e l l i g e n Zahlen vorgenommen, wobei die folgenden vier Reihen zur Verwendung kamen:

I.	II.	III.	IV.
879	138	498	792
154	629	307	258
723	284	765	634
503	798	854	473
916	351	371	195
257	635	683	826
426	841	286	479
653	475	178	217
937	708	524	308
764	972	869	541

Auch diese Versuche wurden an zwei Versuchstagen in der Östlichen Volksschule und in der Zentralvolksschule zu Göttingen mit denselben Schülern und zwar nach jeder Seite hin ganz genau in derselben Weise angestellt wie die soeben besprochenen Versuche mit zweistelligen Zahlen. Auch die Tabellen XIX und XX, welche die numerischen Resultate dieser Versuche enthalten, sind in derselben Weise zusammengestellt worden wie die Tabellen XVII und XVIII.

Eine Einsicht in die Tabellen und eine Vergleichung derselben mit den Tabellen XVII und XVIII zeigt, dass die Reproduktionswerte überall beträchtlich gesunken sind. Das ist darauf zurückzuführen, dass es sich in dem einem Falle um Reihen von zweistelligen, in dem andern um Reihen von dreistelligen Zahlen handelte. Letztere waren natürlich schwerer zu behalten und zwar erstens, weil bei ihnen der Umfang des Aufzunehmenden sowohl optisch als auch klanglich grösser, die Aufnahmezeit aber dieselbe war, und zweitens auch, weil

Tab. XIX.

Vpn.: Schüler der Östl. Volksschule zu Göttingen.		Vorführungsweise:			
Klasse	Alter	Vorsprechen (akustisch)	Vorzeigen (visuell)	Gleichzeitiges Vorsprechen u. Vorzeigen (akustisch-visuell)	Vorzeigen der Silben u. Aussprechen derselben d. die Vpn. (akust.-visuell-motor.)
V	9 Jahre	9%	14%	17%	18%
IV	10 „	16%	12%	28%	24%
III	11 „	16%	24%	24%	26%
II	12 „	14%	37%	33%	22%
Ib	13 „	18%	32%	31%	29%
I a	14 „	26%	38%	38%	33%
Gesamtdurchschnittsprozentsatz		16³/₆%	26¹/₆%	28³/₆%	25²/₆%

Tab. XX.

Vpn.: Schüler der Zentralvolksschule zu Göttingen.		Vorführungsweise:			
Klasse	Alter	Vorsprechen (akustisch)	Vorzeigen (visuell)	Gleichzeitiges Vorsprechen u. Vorzeigen (akustisch-visuell)	Vorzeigen der Zahlen u. Aussprechen derselben durch d. Vpn. (akust.-visuell-motor.)
V	9 Jahre	8%	20%	22%	23%
IV	10 „	12%	24%	26%	21%
III	11 „	18%	20%	26%	24%
II	12 „	16%	23%	32%	26%
Ib	13 „	19%	31%	29%	34%
Ia	14 „	24%	43%	35%	34%
Gesamtdurchschnittsprozentsatz		$16\frac{1}{6}$%	$26\frac{5}{6}$%	$28\frac{2}{6}$%	27%

bei ihnen eine erschwerende Eigentümlichkeit der deutschen Zahlenbildung noch mehr in die Erscheinung tritt als bei den zweistelligen Zahlen. Hat die Versuchsperson z. B. die Zahl 879 akustisch aufzufassen, so vernimmt sie die einzelnen Ziffern in der Reihenfolge 8, 9 und 7. Das visuelle Bild, welches sich der Visuelle sogleich herstellt, muss aber die Folge 8, 7 und 9 annehmen. Dem Akustischen, der sich das Klangbild merkt, bietet sich diese Schwierigkeit bei der Reproduktion, bei der er durch den graphisch-motorischen Akt das Klangbild in ein visuelles Bild umzuwandeln hat. Bereits bei der Durchsicht der Einzelleistungen trat diese Schwierigkeit, die besonders die akustische Vorführungsweise benachteiligt, die visuelle dagegen (vor allem bei grösseren Zahlen) in Vorteil setzt, deutlich hervor; denn in vielen Fällen waren zwar die einzelnen Ziffern richtig behalten, jedoch falsch zusammengestellt worden.

Im übrigen ist auch nach den Gesamtdurchschnittsprozentsätzen dieser Tabellen und nach fast sämtlichen der in ihnen enthaltenen Klassendurchschnittsprozentsätzen die visuelle Vorführung deutlich dem Behalten günstiger als die akustische Nur in einem einzigen Falle ist in diesen beiden Tabellen der Durchschnittsreproduktionswert für die visuelle Vorführungsweise geringer als für die akustische, nämlich in Klasse IV der Tabelle XIX. Überhaupt kommen bei den Versuchen mit dreistelligen Zahlen nach den arithmetischen Mitteln für sämtliche Versuche (in der Reihe der Vorführungsweisen in den Tabellen: $16\frac{2}{6}$%, $26\frac{1}{2}$%, $28\frac{5}{12}$% und $\frac{1}{6}$%) fast genau dieselben Verhältnisse zum Ausdruck wie bei den Versuchen mit zweistelligen Zahlen. Inbezug auf den Hauptgesichtspunkt der Untersuchungen ist also nach den in

diesem Paragraphen erörterten Versuchen festzustellen, dass ebenso wie bei Silbenmaterial auch bei Zahlenmaterial die visuelle Vorführung ein erheblich besseres Behalten ergibt als die akustische.

§ 10.

Die in diesem Paragraphen zu besprechende fünfte Versuchsgruppe habe ich in erster Linie angestellt, um dem bei der Aufstellung des Versuchsprogramms Bemerkten gemäss eine Variation in der Vorführungsgeschwindigkeit eintreten zu lassen und den Einfluss derselben auf die einzelnen Vorführungsweisen festzustellen. Die in der höheren Töchterschule zu Göttingen mit je zehn Schülerinnen aus den Klassen VIII bis III angestellten Versuche erstreckten sich über vier Versuchstage. An jedem Versuchstage wurden dieselben sechzig Versuchspersonen benutzt. Wiederum wurden die zu Anfang des § 7 bezeichneten vier Vorführungsweisen angewandt.

Am ersten Versuchstage wurden Reihen aus Wörtern je einmal mit einer Vorführungsgeschwindigkeit von zwei Sekunden pro Glied dargeboten. Der akustischen Vorführung lag die Reihe

Decke, Zettel, Ofen, Blume, Treppe, Gummi, Schulhaus, Fächer, Keller, Stiefel

zu Grunde; bei der visuellen Methode wurde die auf Seite 148 unter a), bei der akustisch-visuellen Methode die unter b) und bei der akustisch-visuell-motorischen Methode die unter c) stehende Reihe vorgeführt. Am zweiten Versuchstage wurden ebenfalls Reihen aus Wörtern je einmal dargeboten, doch wurde die Vorführungsgeschwindigkeit auf eine Sekunde pro Glied erhöht. Der akustischen Vorführung lag die Reihe

Stube, Hagel, Türgriff, Sonne, Matte, Pflaume, Nase, Käfer, Strasse, Weizen

zu Grunde; bei der visuellen, der akustisch-visuellen und der akustisch-visuell-motorischen Methode wurden der Reihe nach die auf S. 148 stehenden Reihen d), e) und f) benutzt.

Am dritten Versuchstage wurden Reihen aus sinnlosen Silben, und zwar je dreimal mit einer Vorführungsgeschwindigkeit von zwei Sekunden pro Glied dargeboten. Der akustischen Vorführung lag die Silbenreihe

zeul, mech, nün, schös, kif, beisch, wom, däk, sap, pauz

zu Grunde; bei den andern drei Vorführungsweisen kamen die auf S. 165 unter a), b) und c) stehenden Silbenreihen zur Anwendung. Am vierten Versuchstage wurden ebenfalls Reihen aus sinnlosen Silben

je dreimal dargeboten, doch wurde hier wieder die Vorführungsgeschwindigkeit auf eine Sekunde pro Glied erhöht. Bei der akustischen Vorführung wurde die Reihe

rüs, teik, peum, zaf, pöt, ben, goz, fär, duch, mip

und bei den andern drei Methoden die auf S. 165 unter d) und auf S. 97 unter Versuch 23 und 24 stehenden Reihen benutzt.

Im übrigen entsprachen die Versuchsbedingungen und Verhaltungsmassregeln nach jeder Seite hin den Erörterungen und Anweisungen, welche bei den in § 3 besprochenen Versuchen gegeben wurden.

In den Tabellen XXI, XXII, XXIII und XXIV habe ich die an den soeben besprochenen vier Versuchstagen gewonnenen numerischen Resultate zusammengestellt.

Eine Vergleichung der betreffenden Tabellen zeigt zunächst, dass die Erhöhung der Vorführungsgeschwindigkeit und die dadurch entstehende Verkürzung der Lernzeit in allen Fällen die Reproduktionswerte herabgesetzt hat. Zur Beantwortung der Frage, inwieweit jene Erhöhung der Vorführungsgeschwindigkeit die Verhältnisse zwischen den einzelnen Vorführungsweisen im Vergleich zu den früheren Ergebnissen geändert hat, ist zuerst die Tabelle XXI ins Auge zu fassen; denn den in derselben zusammengestellten Resultaten liegen genau dieselben Versuchsbedingungen wie den früheren Versuchen zu Grunde. Es zeigt sich, dass sich hier in der Hauptsache dieselben Verhältnisse ergeben wie in den Tabellen I bis VII bei den entsprechenden Vorführungsweisen. An erster Stelle steht die

Tab. XXI. I. Versuchstag.

Vpn.: Schülerinnen der höheren Töchterschule zu Göttingen.		Lernmaterial: Wörter; Vorführungsgeschwindigkeit: pro Glied 2 Sekunden; w = 1. Vorführungsweise:			
Klasse	Alter	Vorsprechen (akustisch)	Vorzeigen (visuell)	Gleichzeitiges Vorsprechen u. Vorzeigen (akustisch-visuell.)	Vorzeigen der Silben undAusspr. derselb. durch die Vpn. (akust.-visuell-motorisch)
VIII	9 Jahre	60%	56%	53%	50%
VII	10 „	71%	58%	61%	57%
VI	11 „	70%	64%	65%	62%
V	12 „	70%	70%	67%	62%
IV	13 „	67%	69%	73%	57%
III	14 „	74%	79%	78%	70%
Gesamtdurchschnittsprozentsatz		$68\frac{4}{6}$%	66%	$66\frac{1}{6}$%	$59\frac{4}{6}$%

akustische, dann folgen die akustisch-visuelle und die visuelle Vorführungsweise, während die Leistungen auf Grund der akustisch-visuell-motorischen Vorführung erheblich zurückstehen. Vergleicht man die Gesamtdurchschnittsprozentsätze und auch die Klassendurchschnittsprozentsätze der akustischen und visuellen Vorführungsweise, so ist jedoch nicht zu verkennen, dass das Übergewicht der akustischen Vorführungsweise nicht so gross ist wie bei den früheren Versuchen in den

Tab. XXII. 2. Versuchstag.

Vpn.: Schülerinnen der Höheren Töchterschule zu Göttingen.		Lernmaterial: Wörter; Vorführungsgeschwindigkeit: pro Glied 1 Sekunde; w = 1. Vorführungsweise:			
Klasse	Alter	Vorsprechen (akustisch)	Vorzeigen (visuell)	Gleichzeitiges Vorsprechen u. Vorzeigen (akustisch-visuell)	Vorzeigen der Silben und Ausspr. derselb. durch die Vpn. (akust.-visuell-motorisch)
VIII	9 Jahre	58%	36%	53%	51%
VII	10 „	50%	45%	55%	47%
VI	11 „	57%	52%	54%	51%
V	12 „	57%	55%	59%	55%
IV	13 „	56%	64%	59%	59%
III	14 „	66%	69%	63%	61%
Gesamtdurchschnittsprozentsatz		$57\,^{2}/_{6}\,\%$	$53\,^{3}/_{6}\,\%$	$57\,^{1}/_{6}\,\%$	54%

Tab. XXIII. 3. Versuchstag.

Vpn.: Schülerinnen der Höheren Töchterschule zu Göttingen.		Lernmaterial: Silben; Vorführungsgeschwindigkeit: pro Silbe 2 Sekunden; w = 3. Vorführuugsweise:			
Klasse	Alter	Vorsprechen (akustisch)	Vorzeigen (visuell)	Gleichzeitiges Vorsprechen u. Vorzeigen (akustisch-visuell)	Vorzeigen der Silben u. Aussprechen derselben d. die Vpn. (akust.-visuell-motor.)
VIII	9 Jahre	44%	48%	57%	48%
VII	10 „	46%	62%	64%	57%
VI	11 „	56%	75%	71%	68%
V	12 „	59%	76%	69%	65%
IV	13 „	57%	73%	73%	69%
III	14 „	57%	85%	70%	73%
Gesamtdurchschnittsprozentsatz		$53\,^{1}/_{6}\,\%$	$69\,^{5}/_{6}\,\%$	$67\,^{2}/_{6}\,\%$	$63\,^{2}/_{6}\,\%$

Tab. XXIV. 4. Versuchstag.

Vpn.: Schülerinnen der höheren Töchterschule zu Göttingen.		Lernmaterial: Silben; Vorführungsgeschwindigkeit pro Silbe 1 Sekunde; w = 3.: Vorführungsweise:			
Klasse	Alter	Vorsprechen (akustisch)	Vorzeigen (visuell)	Gleichzeitiges Vorsprechen u. Vorzeigen (akustisch-visuell)	Vorzeigen der Silben und Ausspr. derselb. durch die Vpn. (akust.-visuell-motorisch)
VIII	9 Jahre	35%	42%	48%	46%
VII	10 "	41%	59%	52%	52%
VI	11 "	43%	67%	60%	55%
V	12 "	49%	69%	65%	58%
IV	13 "	54%	74%	67%	61%
III	14 "	57%	78%	68%	67%
Gesamtdurchschnittsprozentsatz		46³/₆%	64⁵/₆%	60%	56³/₆%

Volksschulen. Bei den nach Tabelle XXI in der Töchterschule erzielten Werten steht die visuelle Vorführungsweise in ihren Leistungen auch bei bekanntem Material der akustischen nicht um vieles nach, selbst in den unteren Klassen werden bereits ziemlich hohe Werte bei der visuellen Vorführung erzielt, verhältnismässig bedeutend höhere als in der Volksschule. Diese Tatsache ist darauf zurückzuführen, dass die Töchterschülerinnen von Haus aus in der visuellen Auffassung besser geübt sind und auch in der Schule durch den anders gearteten Unterrichtsbetrieb, durch erhöhte schriftliche beziehungsweise visuelle Betätigung infolge des fremdsprachlichen Unterrichts u. a. m. nachdrücklicher in derselben geschult werden.

Doch die Hauptfrage bei diesen Versuchen betrifft ja den Einfluss der Vorführungsgeschwindigkeit auf die Verhältnisse zwischen den verschiedenen Vorführungsweisen. Dazu ist die Tabelle XXII zur Vergleichung heranzuziehen. Bei den derselben zu Grunde liegenden Versuchen war die Schnelligkeit in der Darbietung im Vergleich zu den vorausgegangenen Versuchen auf das Doppelte erhöht. Es zeigt sich jedoch in der Tabelle, dass diese Erhöhung der Vorführungsgeschwindigkeit die Verhältnisse zwischen den Leistungen der verschiedenen Vorführungsweisen nicht geändert hat. Die Tabelle XXII bietet verhältnismässig fasst genau dasselbe Bild wie die soeben besprochene Tabelle XXI.

Zu denselben Ergebnissen führen die an den beiden letzten Versuchstagen mit dem Silbenmaterial angestellten Versuche, über deren Resultate die Tabellen XXIII und XXIV Auskunft geben. Auch hier treten in der Hauptsache die aus den früheren Versuchen mit Silbenmaterial (cf. Tab. XII bis XVI) bekannten Ergebnisse hervor, deren wichtigstes die grosse Überlegenheit der visuellen Vorführungsweise gegenüber der akustischen bei unbekanntem Material war. Nur fällt hier bei den Versuchen in der Töchterschule und zwar in erster Linie infolge der vorhin erwähnten grösseren Geübtheit in der visuellen Auffassung der Unterschied in der Leistungsfähigkeit der visuellen und der akustischen Vorführungsweise noch bedeutend grösser aus, wie die Gesamtdurchschnittswerte zeigen. Dass überhaupt im allgemeinen die Versuche in der Töchterschule nach den Tabellen XXI bis XXIV bessere Resultate selbst noch bei der verdoppelten Vorführungsgeschwindigkeit ergaben, ist auf die grössere sprachliche Gewandtheit und inbezug auf das unbekannte Silbenmaterial auf die fremdsprachliche Schulung der Töchterschülerinnen, die manche associative Hilfen in früher bereits erörterter Weise nahelegt, zurückzuführen. Was nun die Hauptfrage betrifft, die in diesem Paragraphen zu entscheiden war, so ist auf Grund der Vergleichung von Tabelle XXIV und XXIII zu sagen, dass auch bei Anwendung des Silbenmaterials die erhöhte Vorführungsgeschwindigkeit keine von den bisherigen Ergebnissen abweichende Verhältnisse zwischen den Leistungen der verschiedenen Vorführungsweisen zeitigt.

§ 11.

In diesem Paragraphen will ich kurz über eine frühere Versuchsgruppe berichten, die bereits im August 1904 vor der Inangriffnahme der vorstehenden eingehenderen Untersuchungen des Einflusses des sensorischen Modus auf das Behalten mit zwölf verschiedenen Jahrgängen Osnabrücker Bildungsanstalten erledigt wurde, und deren Ergebnisse bereits bei Aufstellung der Tabelle VII (zur Vergleichung der Gedächtnisleistungen nach der Altersstufe) im ersten Teile verwandt wurde. Ich bin s. Zt. zu diesen Versuchen im besondern durch die widersprechenden Resultate, die sich bei Münsterberg u. Bigham und Hawkins inbezug auf den Unterschied zwischen akustischer und visueller und zwischen simultan-visueller und successiv-visueller Vorführung finden, angeregt worden. Wie schon S. 142 erwähnt worden ist, folgern Münsterberg u. Bigham auf Grund ihrer Versuche, dass beim Alleinwirken das visuelle Gedächtnis bei weitem das akustische über-

treffe, während bei Hawkins die Durchschnittswerte von fünf untersuchten Jahrgängen mit einer Ausnahme einen Vorteil der akustischen Vorführung ergeben. Ferner behaupten Münsterberg u. Bigham, dass bei simultaner Darbietung das visuelle Gedächtnis stärker ist als bei successiver, wogegen Hawkins auf Grund seiner numerischen Resultate zu dem Schlusse kommt, dass die successiv-visuelle Vorführung bei den jüngeren Schülern bei weitem vorteilhafter sei als die simultan-visuelle Darbietung, und dass mit zunehmendem Alter allmählich letztere bessere Ergebnisse erziele.

Zur Untersuchung des Verhältnisses zwischen akustischer und visueller Vorführungsweise bildete ich zwei Reihen von Namen von Anschauungsgegenständen, jede Reihe zu zehn Wörtern. Die erste Reihe wurde den Versuchspersonen einmal mit der Geschwindigkeit von einem Wort in zwei Sekunden vorgelesen. Die andre Reihe stand an der Tafel und war verdeckt. Jedes Wort derselben wurde einzeln der Reihe nach zwei Sekunden exponiert und dann ausgelöscht.

Im Anschluss daran bildete ich zur Untersuchung des Unterschiedes zwischen successiver und simultan-visueller Vorführungsweise zwei Reihen zu je fünfzehn Wörtern. Beide Reihen waren auf eine

Tab. XXV.

Vpn.: Schüler der Knabenmittelschule, der Präparande und des Lehrerseminars zu Osnabrück.		**Lernmaterial:**			
		2 Reihen v. 10 Wörtern		2 Reihen v. 15 Wörtern	
Klasse	Alter	1. Reihe akustisch	2. Reihe successiv-visuell	1. Reihe simultan-visuell	2. Reihe successiv-visuell
VI. Mittelschulkl.	9 Jahre	41%	38%	$23\frac{2}{3}\%$	$29\frac{2}{3}\%$
V. „	10 „	45%	46%	26%	$36\frac{1}{3}\%$
IV. „	11 „	58%	61%	$37\frac{2}{3}\%$	$43\frac{2}{3}\%$
III. „	12 „	63%	$61\frac{1}{2}\%$	$37\frac{1}{3}\%$	40%
II. „	13 „	69%	67%	$48\frac{2}{3}\%$	$43\frac{1}{3}\%$
I. „	14 „	80%	77%	$52\frac{1}{3}\%$	$53\frac{1}{3}\%$
III. Präparandenkl.	15 „	$65\frac{1}{2}\%$	64%	46%	$43\frac{1}{3}\%$
II. „	16 „	72%	$76\frac{1}{2}\%$	52%	54%
I. „	17 „	$71\frac{1}{2}\%$	63%	44%	$46\frac{1}{3}\%$
III. Seminarklasse	18 „	61%	55%	$35\frac{2}{3}\%$	$44\frac{2}{3}\%$
II. „	19 „	85%	63%	52%	44%
I. „	20 „	76%	$62\frac{1}{2}\%$	$52\frac{2}{3}\%$	51%
Gesamtdurchschnittsprozentsatz		$65\frac{7}{12}\%$	$61\frac{5}{24}\%$	$42\frac{1}{3}\%$	$44\frac{1}{9}\%$

Wandtafel geschrieben und bedeckt. Mit dem Beginn des Experiments wurde die Decke von der ersten Reihe entfernt und dieselbe 30 Sekunden lang simultan exponiert. Die zweite Reihe wurde successiv exponiert. Jedes Wort wurde zwei Sekunden lang dem Auge dargeboten, alsdann wurde es ausgelöscht, und das neue tauchte auf, so dass also auf diese successive Reihe ebenfalls 30 Sekunden kamen.

Die Tabelle XXV bietet die bei diesen Versuchen erzielten Gedächtnisleistungen der zwölf Jahrgänge. Auf Grund dieser Tabelle musste ich mich im allgemeinen den Ansichten von Hawkins anschliessen. Dem Gesamtdurchschnittsprozentsatz nach ist die Leistung bei akustischer Vorführung besser als bei visueller. Bei den Durchschnittswerten für die zwölf einzelnen Klassenleistungen zeigen sich drei geringe Abweichungen von dieser Regel, nämlich in der V. und IV. Mittelschulklasse und in der II. Präparandenklasse, wo der Reproduktionswert bei visueller Darbietung ein wenig höher ist als bei akustischer. Durch die in den vorstehenden Paragraphen des dritten Teils erörterten gründlicheren Untersuchungen ist natürlich dieses Resultat bei weitem überholt; dasselbe kann jedoch zur Bestätigung des an den entsprechenden Stellen (z. B. S. 154 u. 158) Gesagten dienen.

Inbezug auf den zweiten Punkt zeigt auch meine Tabelle in Übereinstimmung mit Hawkins, dass die jüngeren Schüler bei simultaner Exposition nicht soviel Stoff ins Gedächtnis aufzunehmen vermögen wie bei successiver. Bei den älteren Jahrgängen treten in meinen Resultaten Schwankungen ein. Insgesamt scheint aber nach den Durchschnittswerten die successive Exposition für das Gedächtnis günstiger zu sein, während Münsterberg u. Bigham fanden, dass bei simultaner Darbietung höhere Reproduktionswerte erzielt werden.

§ 12.

Indem ich mich nunmehr zum Schluss der Vergleichung meiner Resultate mit denjenigen der zu Anfang genannten Autoren oder vielmehr der Besprechung der bei letzteren vorhandenen Mängel und damit der Erklärung der Differenzen in den Resultaten der verschiedenen Untersuchungen zuwende, möchte ich zunächst feststellen, dass bis jetzt die einschlägigen Untersuchungen noch nicht in dem in dieser Arbeit vorliegenden Umfange unter Berücksichtigung verschiedener Arten von Lernmaterial, unter Heranziehung aller möglichen Vorführungsweisen und unter Variation der Wiederholungszahl und der Vorführungsgeschwindigkeit angestellt worden sind. In der Hauptsache kam, wie bereits gesagt, in den vorliegenden Arbeiten der Unterschied zwischen akustischer und visueller Vorführungsweise in

Frage; deshalb werde ich bei den jetzt folgenden Ausführungen auch nur diese beiden Hauptvorführungsweisen ins Auge fassen.

Von den genannten Autoren scheiden zunächst Netschajeff und Lobsien mit ihren nicht beweiskräftigen Versuchen, nach denen ein Übergewicht des visuellen Gedächtnisses über das akustische bestehen soll, aus. Diese beiden Experimentatoren brachten zur Prüfung des akustischen und des visuellen Gedächtnisses den Versuchspersonen durch Vorsprechen Wörter zu Gehör, die in einigen Fällen mehr akustische, in andern Fällen mehr visuelle Vorstellungen wachrufen sollten. Wie früher in § 18 des ersten Teils nachgewiesen wurde, ist dieses Verfahren verfehlt und damit auch das Ergebnis hinfällig. Da die Vorführung in jedem Falle akustisch war, so sind die Differenzen in jenen Resultaten grösstenteils auf eine verschieden grosse Geläufigkeit, d. h. sowohl auf eine verschieden grosse klangliche Schwierigkeit als auch auf eine verschieden grosse Bekanntheit der in den Reihen angewandten Wörter zurückzuführen.

Ausserdem sind auch auf jeden Fall W. Lay und Quantz, in deren zitierten Arbeiten überdies die Untersuchung der Leistungsfähigkeit der verschiedenen Vorführungsweisen nur eine sekundäre Stelle einnimmt, wegen des eingeschlagenen unexakten Verfahrens auszuschalten. W. Lay las seinen Versuchspersonen einen Abschnitt aus einer Novelle vor, der viele Wörter enthielt, die Gesichts- und Klangvorstellungen hervorrufen konnten. Die Versuchspersonen hatten alsdann alles, dessen sie sich erinnerten, niederzuschreiben. Auf die Qualität und Quantität der Reproduktionen gründete dann W. Lay sein Urteil über die Leistungsfähigkeit des akustischen und des visuellen Gedächtnisses. Die Mängel des Verfahrens liegen klar auf der Hand. Zum Teil gilt dasselbe, was inbezug auf Lobsiens und Netschajeffs Untersuchungen gesagt worden ist. Ausserdem war aber auch überhaupt keine zahlenmässige Schätzung der Leistungen möglich, da den einzelnen Gliedern die prinzipielle Gleichmässigkeit zu sehr fehlte, und da sie ja auch ganz ungleichmässig verteilt waren. Diese letzten Mängel haften auch dem Verfahren Quantz' an, der ebenfalls zusammenhängende Prosaabschnitte zur Prüfung des akustischen und visuellen Gedächtnisses verwandte und zu dem Schlusse kam, dass das akustische Gedächtnis leistungsfähiger sei. Quantz hat allerdings den grossen Fehler umgangen, das visuelle Gedächtnis auf Grund akustischer Vorführung von Lernmaterial prüfen zu wollen; denn bei ihm kam für diesen Fall wirklich visuelle Darbietung in Frage. Aber die Methode war doch nicht einwandfrei. Es wurden nämlich der Versuchsperson zwei gleichlange Abschnitte möglichst in derselben Zeit simultan vorgeführt, von denen der eine leise von der

Versuchsperson selbst gelesen, der andre dagegen möglichst in genau derselben Zeit vom Versuchsleiter laut vorgelesen wurde. Alsdann hatte die Versuchsperson zu reproduzieren, was sie von dem Gelesenen und Gehörten behalten hatte. Dass ein solches Verfahren für die zu prüfende Frage nichts weniger als geeignet war, und dass nicht ohne weiteres anzunehmen ist, dass die Versuchsperson bei einer solchen gleichzeitigen Einwirkung auf Auge und Ohr mit einer nach beiden Seiten hin gleichen Aufmerksamkeit reagiert habe, wie es für eine Vergleichung beider Aufnahmeweisen Grundbedingung sein musste, braucht kaum besonders gesagt zu werden.

Auch die Resultate, die Münsterberg u. Bigham inbezug auf den Unterschied der Leistungen der visuellen und akustischen Vorführungsweise gefunden haben, können in Hinsicht auf die angewandte Methode nicht als allgemein stichhaltig gelten. Diese beiden Forscher experimentierten, wie schon erwähnt, nicht nach der eigentlichen Methode der behaltenen Glieder, sondern nach der Rekonstruktionsmethode (cf. S. 5). Das Vorführungsmaterial bestand in zehn kleinen Papierquadraten von verschiedenen Farben und mehreren Reihen von Ziffern, jede Ziffer ebenfalls auf einem Papierkärtchen stehend. Bei der visuellen Vorführung wurden nun diese farbigen Quadrate oder diese Kärtchen mit den Zahlen den Versuchspersonen zur Betrachtung (und zwar teilweise simultan) vorgelegt, bei der akustischen Vorführung dagegen wurden die betreffenden Farben oder Zahlen nacheinander genannt. Es leuchtet aber ein, dass Versuche, bei denen farbige Quadrate der Versuchsperson unterbreitet werden oder Ziffern zur simultanen Vorführung gelangen, mit Versuchen, bei denen Farben namen oder Ziffern successiv auf akustischem Wege gegeben werden, nicht in eine Parallele gestellt werden können und zu einer allgemeinen Vergleichung der Leistungsfähigkeit des akustischen und visuellen Gedächtnisses nicht zu dienen vermögen.

Nach der von Münsterberg u. Bigham angewandten Methode nimmt es gar nicht wunder, wenn die Resultate ein Übergewicht des visuellen Gedächtnisses ergeben. Denn durch die zehn vorgelegten Farben wurde eine wirkliche sinnliche Anschauung geboten, die auch für einen Auditiven von Eindruck und gar für einen Visuellen im Vergleich zu den gesprochenen Namen der Farben von ganz besonderm Eindruck war, jedenfalls von grösserem, als wenn anstatt der objektiven Farbe nur das graphische Bild des Namens derselben vorgeführt worden wäre. Auch für die Zahlenreihen war das visuelle Gedächtnis besonders begünstigt, wenn auch nicht in dem Masse wie bei den Farben. Die Reproduktion der visuellen Reihen entsprach nämlich ganz genau der

Vorführung. Es brauchten nur vorliegende Kärtchen, genaue Duplikate der visuell vorgeführten, geordnet zu werden. Bei der Reproduktion der akustisch dargebotenen Reihen verhielt es sich anders. Es wurden wiederum visuelle Duplikate zur Rekonstruktion der gelernten Reihen geboten. Daher musste nun das bei der Darbietung percipierte akustische Klangbild zunächst in das visuelle Bild transformiert werden, und alsdann erst konnten die gebotenen visuellen Zahlen der Kärtchen auf Grund des dem Gedächtnisse Eingeprägten rangiert werden.

Aus dem Gesagten geht zur Genüge hervor, dass die Differenz zwischen Münsterberg u. Bighams und meinen Ergebnissen, soweit eine solche sich geltend macht, auf den Einfluss der Eigenart der Münsterberg u. Bighamschen Rekonstruktionsmethode zurückgeführt werden kann.

Auch inbezug auf die anderweitigen Untersuchungen zu der in Rede stehenden Frage, z. B. von Hawkins, Kirkpatrick, Calkins und Lay liessen sich mancherlei Einwände erheben. Es würde jedoch zu weit führen, auf alles im einzelnen einzugehen. Ein Vergleich der bei den betreffenden Versuchen innegehaltenen Bedingungen mit den bei meinen Untersuchungen beobachteten Gesichtspunkten lässt nach der Seite hin bereits manches unmittelbar erkennen. Vor allem haftet allen Untersuchungen (auch noch denjenigen von Kemsies und W. A. Lay) eine allzugrosse Einseitigkeit an, die eine Verallgemeinerung der gefundenen Resultate in der meist erfolgten Weise nicht berechtigt erscheinen lässt. Ein grosser Mangel, der bereits in der Einleitung zu diesem Teile der vorliegenden Arbeit (S. 142 f.) angedeutet wurde, ist der, dass fast alle Autoren Schlüsse auf die Leistungsfähigkeit der verschiedenen sensorischen Gedächtnisarten (nicht Vorführungsweisen) ziehen. Das durfte aber nach den in der Einleitung geltend gemachten Gesichtspunkten nicht geschehen. Münsterberg u. Bigham z. B. konnten unter keinen Umständen ohne weiteres auf ein Übergewicht des visuellen Gedächtnisses schliessen.

Zum Schlusse fasse ich die wichtigeren Resultate meiner in diesem Teile besprochenen Versuche noch kurz in folgender Weise zusammen:

Die Reproduktionswerte auf Grund der Darbietung konkreter Objekte übertreffen diejenigen auf Grund verbaler Eindrücke ganz beträchtlich, was sich besonders auch inbezug auf die Dauerhaftigkeit des Gedächtnisses geltend macht. Abgesehen von der Darbietung konkreter Objekte zeigte sich die akustische Vorführungsweise bei sinnvollem (Wörter), die visuelle bei sinnlosem Material (Silben, Zahlen) für das Behalten am

günstigsten. Die kombinierte akustisch-visuelle Methode erzielte durchschnittlich in allen Fällen Reproduktionswerte, die um ein wenig höher waren als die von der einfachen akustischen oder einfachen visuellen Methode gelieferten Reproduktionswerte, während die kombinierte akustisch-visuell-motorische Methode bei mehrmaliger Wiederholung schlechtere und bei einmaliger Darbietung sogar bedeutend schlechtere Resultate ergab als die beiden soeben erwähnten einfachen Methoden. Dieselben Verhältnisse zeigten sich auch bei Variation der Vorführungsgeschwindigkeit. Doch liessen die Versuche in der Töchterschule erkennen, dass die Schulart und das soziale Milieu der Versuchspersonen oder mit andern Worten, dass der Erziehungs- und Unterrichtsbetrieb und die Art der Übung und Gewöhnung der Versuchspersonen in Schule und Haus nicht ohne Einfluss auf die Gestaltung der Resultate sind, und dass daher die erörterten Versuchsergebnisse nur inbezug auf die berücksichtigten Schularten und unter den beobachteten Bedingungen Giltigkeit haben.

§ 13.

Um nun festzustellen, welche pädagogischen Konsequenzen aus den erwähnten Tatsachen zu ziehen sind, würden noch eingehende, den Prinzipien der Didaktik entsprechende Betrachtungen erforderlich sein, die hier nicht am Platze sind. Es sei aber wenigstens in aller Kürze auf einiges hingedeutet. Beim Massenunterrichte darf man schon deshalb irgend einer Methode in der Darbietung des Stoffes, sei es dem Vorsprechen, sei es dem Anschreiben an die Tafel oder der Benutzung eines Buches oder dem Nachsprechen seitens der Schüler in Anknüpfung an eine dieser Vorführungsweisen nicht den Vorzug geben, weil bei den Schülern einer Klasse verschiedene sensorische Gedächtnistypen sich vorfinden. Aber selbst wenn der Lehrer das Mengenverhältnis der Typen festgestellt hätte und wüsste, auf welche Weise er durchschnittlich die besten Resultate erzielt, würde einseitige Anwendung des der grösseren Mehrzahl die Aufnahme und die Einprägung des Stoffes erleichternden Verfahrens eine Benachteiligung einer Minderheit der Schüler sein. So wäre es ein pädagogischer Missgriff, nun etwa auf Grund der hier gebotenen Ergebnisse sich bei sprachlich bekanntem Material auf die akustische Methode beschränken und auf die visuelle Methode durch Wandtafel und Buch verzichten zu wollen.

Selbst beim Einzelunterricht wird es nicht von Vorteil sein, wenn der Lehrer sein Lehrverfahren völlig dem festgestellten Typus des zu Unterrichtenden entsprechend einrichtet. Er möge den Schüler auf die seinem Typus entsprechende leichteste Art des Memorierens aufmerksam machen; aber sein Lehrverfahren muss er auch im Einzelunterricht variieren, schon in Rücksicht darauf, dass dem Schüler im Leben häufig in einer seinem etwaigen besondern Typus nicht entsprechenden Weise Stoffe entgegentreten, deren Aufnahme ihm alsdann schwerer werden würde. Am besten fährt der Lehrer, wenn er die verschiedenen Vorführungsweisen möglichst gleichmässig benutzt und übt.

Das einmalige Nachsprechen von Stoffen im Chor übt auf das Einprägen und Behalten nach meinen Untersuchungen keinen günstigen Einfluss aus, da es aber in sonstiger Hinsicht von vorteilhafter, erziehlicher Bedeutung ist, so ist auch darauf nicht gänzlich zu verzichten.

Aus den Ergebnissen der angestellten Versuche ist ferner klar ersichtlich, dass es von grossem Vorteil ist, von jedem im Unterricht neu auftretenden unbekannten Worte in irgend einer Weise ein visuelles Bild zu bieten. Daher ist die visuelle Methode vor allem für den fremdsprachlichen Unterricht von ganz besonderer Bedeutung. So viele Vorteile auch die in einer Anzahl von neuerdings erschienenen Lehrbüchern vertretene fast rein akustische Methode beim fremdsprachlichen Unterricht sonst hat, so würde es gerade hier sehr verfehlt sein, auf ein Hilfsbuch, auf Kreide und Wandtafel und auf schriftliche Betätigung der zu Unterrichtenden verzichten zu wollen. Mehr als in andern Fächern vermag im fremdsprachlichen Unterricht eine weitgehende Berücksichtigung der visuellen Vorführung bereits von Anfang des Unterrichts an die Resultate nachdrücklich zu erhöhen und zu befestigen. Doch, wie gesagt, an dieser Stelle kann ich eine eingehendere Erörterung dieser und verschiedener andrer Gesichtspunkte nicht geben.



Schlusswort.

Am Schlusse der vorliegenden Arbeit ist es mir in allererster Linie eine angenehme Pflicht, Herrn Professor Dr. phil. et med. G. E. MÜLLER zu Göttingen für die Anregung zu der Arbeit und für Rat und Unterweisung bei der Ausführung derselben meinen herzlichsten Dank auch an dieser Stelle zum Ausdruck zu bringen.

Ferner bin ich Herrn Direktor Personn, Kreisschulinspektor zu Göttingen und Herrn Direktor Hornkohl, Leiter der Höheren Töchterschule daselbst, sowie Herrn Regierungs- und Schulrat Flebbe zu Wiesbaden (s. Zt. Kreisschulinspektor zu Osnabrück und Iburg) und Herrn Schulrat Tismer, Direktor des Kgl. ev. Lehrer-Seminars zu Osnabrück für die bereitwilligst gewährte Erlaubnis zur Vornahme der Versuche in den ihnen unterstellten Schulen zu Dank verpflichtet. Auch den Herren Rektoren der einzelnen Mittel- und Volksschulen und denjenigen Lehrpersonen, die mich durch zweckdienliches Entgegenkommen und durch Hilfe bei der Anstellung und Überwachung der Versuche unterstützt, sowie Fräulein M. Ulrici in Göttingen und Herrn Rektor Friedrichs in Osnabrück, die mir bei der Durchsicht der Korrektur geholfen haben, sage ich meinen verbindlichsten Dank.

Gern hätte ich zur Ergänzung meiner Untersuchungen auch noch eine Anzahl von Versuchen in höheren Knabenschulen angestellt. Aber aus „grundsätzlichen Bedenken“ hat mir das Prov.-Schulkollegium mein dahingehendes Gesuch leider abschlagen müssen. Ich hoffe aber später noch Gelegenheit zur Vervollständigung der Untersuchungen zu finden.

Zwar kann die Schule nicht zum Laboratorium für experimentelle Forschung werden, sie hat genug der eigenen Aufgaben; aber ganz abgesehen von der Förderung der Wissenschaft sind derartige wohldurchdachte und zweckmässig angestellte Versuche ja in der Regel nach der einen oder andern Seite hin auch für die Praxis von Nutzen, so dass die wenn auch geringe, so doch unvermeidliche Störung des Unterrichtsbetriebes in Rechnung genommen werden kann. Für viele der beteiligten Schüler und Schülerinnen bieten übrigens die Versuche selbst, wie ich verschiedentlich festzustellen vermochte, eine recht instruktive Anregung. Sie wurden durch die peinlich genaue Art und Weise des Verfahrens, durch die fast in allen Fällen den Versuchen folgende Befragung über Selbstbeobachtung auf Dinge aufmerksam, die sie bis dahin überhaupt nicht beachtet hatten. So vermochten sie unter anderm die Bedeutung scharfer Konzentration der Aufmerksamkeit, gänzlicher Ausschaltung von Störungen u. a. m. zu erkennen. Ich bin deshalb auch der Ansicht, dass in einem solchen Falle, in dem eventuell der Psychologie und der Pädagogik ein Dienst erwiesen werden kann, Bedenken gegen eine ausnahmsweise Unterbrechung des regelmässigen Unterrichtsbetriebes nicht aufzukommen brauchen.

Seitdem die Psychologie das Stadium der metaphysischen Spekulation überwunden hat und sich nunmehr lediglich auf die Erfahrung stützt und bei der Arbeit ist, sich in eine exakte und experimentelle Wissenschaft nach dem Vorbilde der Physik umzuwandeln, ist in den interessierten Kreisen besonders auch die hohe Bedeutung genetischer Betrachtung und experimen-

tell-psychologischer Kinderforschung erkannt und betont worden. In erster Linie haben sich amerikanische und französische Psychologen und Pädagogen an der Forschung auf dem Gebiete der Kinderpsychologie beteiligt. Auch in den Seminaren in Amerika spielt die experimentelle Psychologie eine bedeutend grössere Rolle als bei uns. Die Seminaristen werden dort zu psychologischen Beobachtungen auf den verschiedensten Gebieten und zum Analysieren, Gruppieren und Erklären derselben angeleitet Jeder Seminarist erhält ein Kind zu eingehender und längerer psychologischer Beobachtung zugewiesen, lernt selbständig Versuche anstellen, tabellarisieren, graphisch darstellen etc. etc.

Eine derartige Einführung in die Erfassung und Behandlung psychologisch-pädagogischer Fragen ist für die spätere didaktische Tätigkeit eines Lehrers gewiss von grossem Nutzen.

Inbezug auf das Experiment erheben sich ja noch zur Zeit hier und dort Stimmen, die dasselbe trotz der grossen Fortschritte, die es gezeitigt hat, ablehnen und seine Notwendigkeit und seinen Nutzen nicht erkennen wollen. Der heutige Stand der Wissenschaft macht es unnötig, dagegen aufzutreten, insbesondere, soweit die wissenschaftliche Bedeutung des Experiments verkannt wird. Wenn in praktisch-pädagogischen Kreisen noch häufig an der hohen Bedeutung gezweifelt wird, welche die experimentelle Forschung auch für sie hat, wenn dort der gesunde Menschenverstand, der pädagogische Takt, die Beobachtung und Erfahrung des praktischen Lebens als einzige Mittel zu psychologischen Erkenntnissen angesehen werden, so ist das schon zu verstehen, aber nicht zu billigen. Es ist dieser Ansicht in erster Linie entgegen zu halten, dass das Experiment eigentlich nur eine besondere Art der empirischen Beobachtung ist, bei welcher die psychologischen Erscheinungen bei starker Häufung unter künstlich hergestellten Bedingungen untersucht und statistisch verarbeitet werden. Auch ist ausdrücklich festzustellen, dass das Experiment nicht allein auf die Sinnesempfindungen, sondern auch auf verwickelte psychische Erscheinungen anwendbar ist; manche Psychologen sind sogar der Ansicht, dass inbezug auf naturwissenschaftliche Fragen unter günstigen Bedingungen exakte Forschungen eventuell auch ohne Experimente angestellt werden können, dass dieselben auf psychologischen Gebieten ohne Experimente jedoch nicht möglich seien. Jedenfalls ist allen mit dem Gebiete einigermassen Vertrauten bekannt, dass die unermüdliche experimentelle Forschung der letzten Jahre die theoretische Psychologie in ganz hervorragender, kaum geahnter Weise gefördert hat. Dass aber diese Förderung der Wissenschaft auch für die praktische Pädagogik viele bedeutungsvolle Ergebnisse geliefert hat, zeigen die Kapitel über Aussageforschung, Gedächtnis-(Anschauungs-)typen, geistige Ermüdung, psychophysischen Parallelismus, Übung, Ökonomie des Lernens usw., sowie die in den letzten Jahren in pädagogischen Kreisen mehr und mehr angestellten rein didaktischen Experimente, z. B. über die Grundlagen des Rechen-, Rechtschreib- und Leseunterrichts und über Versuche mit neuen, den letzten Ergebnissen der Forschung entsprechend zu gestaltenden Anschauungsmitteln u. a. m.

Neben dem Experiment darf natürlich die einfache Beobachtung keineswegs unterschätzt werden; sie ist, wie gesagt, die Urmethode der andern Forschungsweisen, und vorderhand bleibt ihr noch ein bedeutendes Gebiet der Forschung reserviert, so vor allem die durch Preyer[1]) angebahnte und stets

[1]) W. Preyer, Die Seele des Kindes. Nach dem Tode des Verfassers bearbeitet und herausgegeben von K. L. Schaefer, Leipzig 1905.[6]

neue Anknüpfungspunkte bietende Erforschung der Entwicklung der Kindesseele in den ersten Jahren, in denen das Experiment nur wenig einzugreifen vermag. Ein noch nicht betonter Wert des Experiments liegt m. E. auch darin, dass dasselbe geeignet ist, den Blick der empirischen Beobachtung zu schärfen. Wer sich mit Experiment und experimenteller Forschung befasst, wird im allgemeinen auch gründlicher und vielseitiger empirisch zu beobachten und auf Grund des Beobachteten exakter zu induzieren vermögen, und der Pädagoge im besonderen, der sich mit auf experimenteller Forschung gegründeter Didaktik beschäftigt, wird ohne Zweifel besonders gewissenhaft und vorsichtig seine unterrichtlichen Massnahmen treffen.

Deshalb möchte ich dem auch anderweitig bereits geäusserten Wunsche Ausdruck geben, dass in unseren Seminaren der Unterricht in der Psychologie nicht allein bestimmungsgemäss, sondern auch wirklich in praxi ein etwas mehr der neueren Entwicklung entsprechendes Gepräge annehme, die sichergestellten Resultate der experimentellen Forschung der letzten Jahre berücksichtige und vor allem Experiment und Demonstration zur Belehrung heranziehe, um so den angehenden Lehrern, von denen doch immer nur einige wenige Gelegenheit haben werden, die Universität zu besuchen, bereits im Seminar durch eine einigermassen vertiefte psychologische Schulung die wichtigste Grundlage zu erfolgreicher pädagogisch-praktischer Betätigung in ihrem Berufe zu geben.

Der Verfasser der neuen ministeriellen Bestimmungen über das Seminarwesen und die Lehrerprüfungen hat sich, soweit die Psychologie in Frage kommt, auf den richtigen Standpunkt gestellt.

Es soll nach dem Lehrplan für die Lehrerseminare grundlegender Unterricht in der Psychologie erteilt werden, und die methodischen Anweisungen zur Ausführung der Lehrpläne besagen: „Bei dem Unterrichte in der Psychologie, dem etwa drei Vierteljahre einzuräumen sein werden, sind in einer dem Standpunkte der Zöglinge angemessenen Weise mit Hilfe reichlicher Veranschaulichungsmittel [1]) — insbesondere auf Grund von Beobachtungen, Erfahrungen, Beispielen — die Entwicklung des seelischen Lebens im Kinde nach ihrem normalen Verlaufe und ihren wichtigsten pathologischen Zuständen, sowie die hauptsächlichen Erscheinungen und Vorgänge des Seelenlebens und ihre Gesetze zum Verständnisse zu bringen. Die Kenntnis der Unterrichts- und Erziehungslehre ist unter Begründung auf die Psychologie . . . . zu vermitteln.“

Bei der ersten Lehrerprüfung ist nach jenen Bestimmungen ein entsprechendes Mass von Kenntnissen zu verlangen. Bei der staatlichen (zweiten) Lehrerprüfung soll jeder Bewerber nachweisen, „ob er die aus der Psychologie sich ergebenden Grundsätze verständig anzuwenden versteht“. Im pädagogischen

[1]) Ich möchte hier auf die folgende kleine, sehr zweckmässige Schrift aufmerksam machen, welche eine Anleitung zur Veranschaulichung des Unterrichts in der Psychologie durch sogenannte Schulversuche unter Darstellung von 100 Beispielen bietet: A. Höfler u. St. Witasek, Hundert psychologische Schulversuche mit Angabe der Apparate Leipzig 1903. [2.] Die Vornahme der kurz erörterten Demonstrationen (durch welche eine Anzahl der interessantesten Phänomene zur Veranschaulichung kommen, die besonders geeignet sind, im psychologischen Beobachten und Denken zu schulen) lässt sich bereits mit relativ sehr einfachen Mitteln, von denen viele in jedem besseren physikalischen Kabinet vorhanden sind, bewerkstelligen.

Teil der Mittelschulprüfung soll „der Nachweis eingehender Beschäftigung mit der Psychologie“ erbracht werden, und in der Rektoratsprüfung kommt es wieder auf die „Erziehungs- und Unterrichtslehre in ihrem Zusammenhange mit der Psychologie“ an.

Der Verfasser dieser Bestimmungen hat die Bedeutung der Psychologie in der Ausbildung des Lehrers nicht unterschätzt. Für die gesamte unterrichtliche Tätigkeit des Lehrers, so z. B. für die Benutzung zielgemässer methodischer Massnahmen, für richtige Beurteilung der Befähigung und Leistungsfähigkeit der Schüler, für Erkennung begabter, normaler und schwachsinniger Kinder, für individuelle Behandlung derselben, für richtiges Verständnis von Wechselbeziehungen zwischen physischen und psychischen Dispositionen, für Loben, Tadeln und Bestrafen, ebenso für Prüfen, für Zensurengeben, für zweckmässiges, taktvolles und verständiges Verhalten bei Disziplinarfällen usw. usw. kann nur eine gründliche psychologische Durchbildung die geeignete Basis bilden. Und wenn in allen unsern Lehrerseminaren, deren es zur Zeit in Preussen etwa 130 gibt, den obigen Bestimmungen allseitig entsprochen würde, so würde die psychologische Ausbildung der Lehrer allmählich auf einen höheren Standpunkt als bisher kommen.

Bei der durch die Verhältnisse des Volksschulunterrichts gebotenen, vom Seminar gepflegten encyklopädisch breiten Ausbildung des Lehrers, von der auch vorderhand nicht abzuweichen ist, obwohl sie im Vergleich zur fachwissenschaftlichen Vertiefung bei der Ausbildung des Oberlehrers ja manche unverkennbare Nachteile im Gefolge hat, sollte wenigstens in einem Fache auch im Seminar eine möglichst weitgehende Vertiefung angestrebt werden. Am nächsten liegt nun für diesen Zweck in der Ausbildung des Volksschullehrers die methodische Durchbildung auf Grundlage der Psychologie. Es soll natürlich nicht etwa behauptet werden, dass der Oberlehrer diese Grundlage bei seiner Tätigkeit in den höheren Schulen entbehren könne; auch er muss ebensogut wie sein Kollege in den Elementarschulen Psychologie und Pädagogik kennen, wenn er guten, methodischen, auf das Studium der Individualität seiner Schüler gegründeten Unterricht erteilen will. Aber es ist wohl die Meinung nicht zurückzuweisen, dass der Elementarlehrer, der bekanntlich nach verschiedenen Seiten unter weit schwierigeren Umständen seinen Pflichten obzuliegen hat, und der vor allem ja auch in allen Fällen den ersten Unterricht zu erteilen hat, jenes Rüstzeugs, nämlich einer vertieften methodischen Durchbildung auf Grundlage der Psychologie, für seine unterrichtliche und erzieherische Wirksamkeit in besondrer Weise bedarf. Dieses Rüstzeug muss ihm das Seminar, die eigentliche Pflanzschule der Lehrkunst, mit auf den Pfad seiner amtlichen Tätigkeit geben, damit die vielfach geäusserte Ansicht nicht zu Unrecht bestehe, der seminarisch gebildete Lehrer sei nach der methodischen Seite hin dem akademisch gebildeten Lehrer in manchen Fällen überlegen und unterrichte im allgemeinen mit mehr pädagogischem Geschick als dieser.

Eine der wichtigsten Bedingungen aber zur Erreichung der angedeuteten Ziele ist die, dass für die hinsichtlich des erörterten Unterrichtsgebietes in Frage kommenden Seminarlehrer, ferner für alle Seminardirektoren und Schulaufsichtsbeamten, die den erwähnten Bestimmungen entsprechend die Vor- und Fortbildung der Lehrer zu leiten, beziehungsweise im Sinne jener Vorschriften zu prüfen haben, wissenschaftliche psychologisch-pädagogische Fachstudien, die sich

auch auf die Grenzwissenschaften, nämlich auf Psychiatrie, Physiologie und Hygiene zu erstrecken haben, und eine gründliche praktische Durchbildung unerlässlich sind.

Auch ist zu bemerken, dass bei der anerkannten Bedeutung der Psychologie in den erwähnten Bestimmungen die Zeit von drei Vierteljahren für eine einigermassen gründliche Behandlung auf jeden Fall zu kurz bemessen ist. Es müsste nicht allein im ganzen ersten Jahre, sondern mindestens auch noch im zweiten Jahre besonderer Unterricht in Psychologie gegeben werden, zumal jene Bestimmungen einen anschaulichen Unterricht auf Grund von Beobachtungen und Beispielen fordern.

Die besondere Betonung des Prinzips der Anschaulichkeit auch für den Unterricht in der Psychologie ist sehr erfreulich. Jedweder Unterricht, der seinen Gegenstand anschaulich vorführen kann, muss diese Möglichkeit ausnutzen [1]), und vor allem sollten die grundlegenden Unterweisungen in der Psychologie, um ihnen das abstrakte Gewand zu nehmen und sie interessant zu gestalten, unter weitgehendster Ausnutzung aller Hilfsmittel wirklicher Anschauung erfolgen. Besonders ist diese Forderung bei der Berücksichtigung der neuesten Errungenschaften der Psychologie, die doch jedenfalls mehr und mehr auch Eingang in das Lehrerseminar finden müssen, zu beherzigen. Überhaupt muss die Psychologie, die überall im Seminarunterricht einen der wichtigsten Zweige bilden sollte, nicht, wie betont, nur bestimmungsgemäss, sondern auch wirklich in der Tat die ihr gebührende allseitige Berücksichtigung erfahren.

D. Vf.



[1]) Man vergleiche, was H. Walsemann in seiner lesenswerten Schrift „Die Anschauung. Beiträge zur pädagogischen Psychologie, Berlin 1903 Gerdes & Hödel“ auf S. 140 ff. im Anschluss an Pestalozzi über das Prinzip der Anschauung sagt.

Druck von Gustav Horn,
○ ○ ○ ○ Berlin SW. 19 ○ ○ ○ ○







